

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ТЮМЕНСКОГО АПК: ЛЮДИ, НАУКА, ТЕХНОЛОГИИ

Сборник трудов LVIII международной научно-практической конференция
студентов, аспирантов и молодых ученых

Секции:

«Селекция и семеноводство»

«Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции»

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное
государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ТЮМЕНСКОГО АПК: ЛЮДИ, НАУКА, ТЕХНОЛОГИИ

**Сборник трудов
LVIII международной научно-практической конференция студентов, аспирантов и
молодых ученых**

**12 марта 2024 г.
1 часть**

Текстовое (символьное) электронное издание

Редакционно-издательский отдел ГАУ Северного Зауралья

Тюмень 2024

© ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, 2024

ISBN 978-5-98346-162-8

УДК: 591.133.1:581.192; 620.91; 631; 631:006; 631.421; 631.8:633.85; 631.51.01; 631.559; 633.11:631.5; 633.12; 633.15; 633.85; 633.111.1; 633.491 (571); 635.132 (631.53.011.3); 641.1/3; 658.56:663.479.1; 658.56:664.64633; 658.56:664.68; 663.421; 663.433,663.44; 664.786; 663.44;664.65; 664.6; 664:68; 664.681.2; 664.683.9;

Рецензент:

доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве Белкина Раиса Ивановна

Стратегические ресурсы Тюменского АПК: Люди, наука, технологии. Сборник международной научно-практической конференции. 1 часть – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2024. – 469 с. URL: <https://www/гауз.ру/наука/сетевые-издания/2024/12-03-1pdf>. – Текст : электронный.

В сборник включены материалы LVIII международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Стратегические ресурсы Тюменского АПК: люди, наука, технологии», которая состоялась в Государственном аграрном университете Северного Зауралья 12 марта 2024 г.

Авторы опубликованных статей несут ответственность за подбор и точность приведённых фактов, цитат, статистических данных и прочих сведений, а также за то, что в материалах не содержится данных, не подлежащих открытой публикации.

Редакционная коллегия:

Губанова Вера Михайловна, доцент кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет
Северного Зауралья», 2024

СОДЕРЖАНИЕ

№	Секция 1: Селекция и растениеводство	Стр.
1.	<i>Аляева З.С., Наздеркина А.С.</i> (Научный руководитель: Першаков А.Ю.) Оценка качества зерна яровой мягкой пшеницы сорта Рикс в условиях северной лесостепи Тюменской области	6
2.	<i>Болтунов Е.А.</i> (Научный руководитель: Логинов Ю.П.) Рост и развитие растений картофеля сорта Полонез, полученных из ботанических семян	17
3.	<i>Болтунов Е.А.</i> (Научный руководитель: Логинов Ю.П.) Урожайность и качество клубней картофеля в бинарной посадке сортов Лина и Сарма в северной лесостепи Тюменской области	29
4.	<i>Гладкова И.Н.</i> (Научный руководитель: Гайзатулин А.С.) Урожайность и качество клубней диетических сортов и гибридов картофеля в северной лесостепи Тюменской области	40
5.	<i>Гуляева А.С., Старых А.И., Казак А.А.</i> Семенной анализ моркови столовой (<i>Daucus carota</i> L.)	52
6.	<i>Даньяров Е.Х., Дмитриенко Р.А., Першаков И.Ю.</i> (Научный руководитель: Першаков А.Ю.) Изучение сортов льна масличного в юго-восточной части Тюменской области	59
7.	<i>Демихин Д.М.</i> (Научный руководитель: Логинов Ю.П.) Влияние предшественников на урожайность и качество клубней картофеля сорта Гусар в северной лесостепи Тюменской области	68
8.	<i>Демихин Д.М.</i> (Научный руководитель: Логинов Ю.П.) Динамика формирования ботвы и клубней раннеспелого картофеля Северный в лесостепной зоне Тюменской области	79
9.	<i>Зведенюк Е.И.</i> (Научный руководитель: Якубышина Л.И.) Урожайность и качество селекционных линий ярового ячменя на опытном поле «ГАУ Северного Зауралья»	89
10.	<i>Корнильева С.Д., Леванкова А.Р.</i> (Научный руководитель: Першаков А.Ю.) Оценка качества зерна мягкой яровой пшеницы сорта Экада 258	99
11.	<i>Крестьянникова К.В., Эгнер О.А.</i> (Научный руководитель: Першаков А.Ю.) Оценка качества зерна мягкой яровой пшеницы сорта Никон	108
12.	<i>Маткаш А.А.</i> (Научный руководитель: Коваль Е.В.) Биохимический состав моркови столовой, выращенной в Тюменской области	118
13.	<i>Маткаш А.А.</i> (Научный руководитель: Казак А.А.) Масса тысячи семян моркови столовой (<i>Daucus carota</i> L.)	126
14.	<i>Мацкул С.Е., Орлова К.А.</i> (Научный руководитель: Губанова В.М.) Ферменты ячменного зерна (обзор литературы)	133
15.	<i>Менщикова А.А.</i> (Научный руководитель: Логинов Ю.П.) Влияние подзимнего посева на формирование элементов продуктивности ярового сорта пшеницы Бурятская остистая в северной лесостепи Тюменской области	144
16.	<i>Менщикова А.А.</i> (Научный руководитель: Логинов Ю.П.) Влияние сроков посева сортов пшеницы двуручек на кустистость растений, качество семян в главном и дополнительных побегах в северной лесостепи Тюменской области	157
17.	<i>Менщикова А.А.</i> (Научный руководитель: Логинов Ю.П.) Урожайность и качество зерна аналога сорта пшеницы Элемент 22 с фиолетовой окраской зерна в северной лесостепи Тюменской области	170

18.	<i>Менщикова А.А.</i> (Научный руководитель: Логинов Ю.П.) Влияние биопрепаратов и регулятора роста Новосил на урожайность и качество зерна сортов пшеницы двуручек в северной лесостепи Тюменской области	182
19.	<i>Мусоева В. Ш.</i> (Научный руководитель: Тоболова Г.В.) Урожайность скороспелых гибридов кукурузы в Северном Зауралье	196
20.	<i>Нестерова Е.В.</i> (Научный руководитель: Белкина Р.И.) Биологическая ценность гречихи (аналитический обзор)	203
21.	<i>Пугарева М.А.</i> (Научный руководитель: Коваль Е.В.) Влияние низких температур на накопление веществ с антиоксидантными свойствами в болгарском перце	212
22.	<i>Райхерт Д.В., Лукьянец М.С., Белкина Р.И.</i> Физиологические показатели качества зерна пивоваренного ячменя	221
23.	<i>Ракитина У.А., Яценко С.Н., Казак А.А.</i> Урожайность и качество биотипов яровой мягкой пшеницы Тюменская юбилейная в лесостепной зоне Тюменской области	232
24.	<i>Степанова П.С.</i> (Научный руководитель: Першаков А.Ю.) Научные основы возделывания озимой ржи в Западной Сибири (аналитический обзор)	245
25.	<i>Слободенюк Н.А.</i> (Научный руководитель: Белкина Р.И.) Факторы управления качеством зерна в Северном Зауралье	254
26.	<i>Фомина В.С.</i> (Научный руководитель: Тоболова Г.В.) Влияние азотных удобрений на качественные показатели яровой мягкой пшеницы сорта Новосибирская 31	263
27.	<i>Худабердин Р.Р.</i> (Научный руководитель: Белкина Р.И.) Элементы технологии возделывания яровой пшеницы, обеспечивающие повышение качества зерна	273
28.	<i>Халмулина Л.И., Гайзатулин А.С., Казак А.А.</i> Урожайность первого клубневого поколения оригинального семеноводства картофеля в лесостепной зоне Тюменской области	281
29.	<i>Чернов С.С.</i> (Научный руководитель: Гайзатулин А.С.) Влияние сроков посадки на урожайность и качество семенного картофеля в лесостепной зоне Тюменской области	293
Секция 3: Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции		
30.	<i>Абрарова М.Ф., Минеева А.В.</i> (Научный руководитель: Першаков А.Ю.) Польза перечной мяты в хлебобулочных изделиях	306
31.	<i>Аксенов А.А., Исенова З.Д.</i> (Научный руководитель: Губанова В.М.) История отечественной сертификации	314
32.	<i>Аляева З.С.</i> (Научный руководитель: Белкина Р.И.) Хлебобулочные и мучные кондитерские изделия пекарни «Хлебничная»	325
33.	<i>Аляева З.С., Нестерова Е.В.</i> (Научный руководитель: Белкина Р.И.) Хлебобулочные изделия функционального назначения	334
34.	<i>Васильев Е.</i> (Научный руководитель: Якубышина Л.И.) Оптимизация технологии производства, обезжиренного чизкейка для потребителей, заботящихся о своем здоровье	344
35.	<i>Васильев Е.А.</i> (Научный руководитель: Губанова В.М.) Технохимический контроль производства кондитерских изделий	357
36.	<i>Васильев Е.А.</i>	367

	(Научный руководитель: Губанова В.М.) Технохимический контроль полуфабрикатов	
37.	<i>Васильев Е.А.</i>	377
	(Научный руководитель: Губанова В.М.) Технохимический контроль хлебобулочных изделий	
38.	<i>Забелина Д.С.</i>	386
	(Научный руководитель: Якубышина Л.И.) Технология производства бисквитного торта "Любимый" на предприятии ООО «Максим»	
39.	<i>Каткова В.С., Якубышина Л.И.</i>	399
	Технология изготовления бисквитного торта «Красный бархат» на предприятии ООО «Мингер-Хоум»	
40.	<i>Краснова Е.А.</i>	408
	Правовое регулирование в области подтверждения соответствия продукции	
41.	<i>Менищикова С.М.</i>	413
	(Научный руководитель: Якубышина Л.И.) Технология производства меренгового рулета	
42.	<i>Поскряков Б.А., Якубышина Л.И.</i>	426
	Технология производства французского круассана в пекарне ООО «Бисквитный двор»	
43.	<i>Протасова П.С., Ефимова Е.М., Якубышина Л.И.</i>	437
	Технология переработки ячменя в пивоварении и влияние на это государства	
44.	<i>Уразова А.Т.</i>	449
	(Научный руководитель: Губанова В.М.) Производство функциональных хлебобулочных изделий	
45.	<i>Уразова А.Т.</i>	458
	(Научный руководитель: Губанова В.М.) Технология производства кваса и его виды	

СЕКЦИЯ 1 «СЕЛЕКЦИЯ И РАСТЕНИЕВОДСТВО»

УДК: 633.111.1

Аляева Зоя Сергеевна, студент Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья, г. Тюмень.

Наздеркина Александра Сергеевна, студент Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья, г. Тюмень.

Научный руководитель: Першаков Анатолий Юрьевич, кандидат сельскохозяйственных наук, ст. преподаватель кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве, Агротехнологический институт, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья, г. Тюмень.

Оценка качества зерна яровой мягкой пшеницы сорта Рикс в условиях северной лесостепи Тюменской области

Аннотация. В Тюменской области посевные площади под пшеницей (около 400 тыс. га) преобладают в сравнении с другими культурами. Яровая пшеница выращивается в четырех агроклиматических зонах: таежной, подтаежной, северной лесостепи и южной лесостепи. При этом большая часть посевов (около 60%) сосредоточена в зоне северной лесостепи. В зоне южной лесостепи пшеница занимает около 22% от всей площади ее посева в области, в подтаежной зоне – около 18%, в таежной – 1,4%.

Показатели качества зерна оценивали в соответствии с методами, изложенными в государственных стандартах. Для характеристики уровня качества зерна изучаемых сортов показатели соотносили с нормативами ГОСТ 9353-2016. «Пшеница. Технические условия» и классификационными нормами, принятыми Центральной лабораторией Госкомиссии по испытанию и охране селекционных достижений.

Ключевые слова: яровая пшеница, сорт, стекловидность, натура, сорт, масса 1000 зерен, число падения.

Alyayeva Zoya Sergeevna, student of the Agrotechnological Institute, State Agrarian University of the Northern Urals, Tyumen.

Nazderkina Alexandra Sergeevna, student of the Agrotechnological Institute, State Agrarian University of the Northern Urals, Tyumen.

Scientific supervisor: Pershakov Anatoly Yurievich, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer at the Department of Biotechnology and Plant Breeding, Agrotechnological Institute, State Agrarian University of the Northern Urals, Tyumen.

**Assessment of the grain quality of spring soft wheat of the Riks variety in the conditions
the northern forest-steppe of the Tyumen region**

Annotation. In the Tyumen region, the acreage under wheat (about 400 thousand hectares) prevails in comparison with other crops. Spring wheat is grown in four agro-climatic zones: taiga, subtaiga, northern forest-steppe and southern forest-steppe. At the same time, most of the crops (about 60%) are concentrated in the northern forest-steppe zone. In the zone of the southern forest-steppe, wheat occupies about 22% of the total area of its sowing in the region, in the subtaiga zone - about 18%, in the taiga - 1.4%.

Grain quality indicators were evaluated in accordance with the methods set out in state standards. To characterize the grain quality level of the studied varieties, the indicators were correlated with the standards of GOST 9353-2016. "Wheat. Technical specifications" and classification standards adopted by the Central Laboratory of the State Commission for Testing and Protection of Breeding Achievements.

Keywords: spring wheat, grade, vitreousness, nature, grade, weight of 1000 grains, number of drops.

Обеспечение населения страны высококачественными продуктами – хлебом, булочными изделиями, мукой, крупами, кондитерской продукцией – важная задача производителей и переработчиков зерна [1]. Качество зерна как сырье для переработки зависит от многих факторов, важнейшим из которых является сорт [2]. По определению П.Л. Гончарова (1985), сорт, являясь категорией биологической и экономической, служит основой получения высоких и устойчивых урожаев и обуславливает тот или иной уровень качества зерна [3, 4].

В отдельные годы в зонах возделывания пшеницы отмечается неустойчивость основных природных факторов для получения высокой продуктивности культуры [5]. В связи с этим большое практическое значение имеют сорта, адаптированные к конкретным условиям выращивания, обеспечивающие стабильность урожайности и высокое качество зерна [6].

Продовольственное назначение зерна пшеницы обусловлено многими показателями, характеризующими его потребительские свойства [7]. Особенно ценным зерном считается стекловидное, выполненное, с высокими показателями натуре, физических свойств теста и хлебопекарных качеств, оптимальным сочетанием количества и качества клейковины. Наибольшими возможностями в формировании высококачественного зерна располагают сорта сильной и ценной пшеницы. В Тюменской области такие сорта занимают 67% в структуре посева пшеницы [8, 9].

В статье речь идет о яровой мягкой пшенице сорта РИКС.

Родословная: Карабалыкская 84 х Лютесценс 473. Включен в Госреестр по Западно-Сибирскому (10) региону. Рекомендован для возделывания в зоне Северной лесостепи низменности Тюменской области. Разновидность лютесценс. Куст полупрямостоячий [9]. Растение среднерослое. Соломина выполнена слабо. Восковой налет на колосе сильный - очень сильный, на верхнем междоузлии соломины и влагалище флагового листа очень сильный. Колос пирамидальный, средней плотности, белый, с короткими остевидными отростками на конце [10]. Плечо скошенное - закругленное, узкое. Зубец прямой, очень короткий. Зерновка окрашенная. Масса 1000 зерен 33-46 г. Средняя урожайность в регионе допуска - 25,5 ц/га, на уровне стандартов. В рекомендуемой зоне возделывания прибавка к сорту Лютесценс 70 составила 3,1 ц/га при урожайности 31,1 ц/га. Максимальная урожайность 61,2 ц/га получена в 2009 г. в Омской области. Среднепоздний, вегетационный период 77-99 дней, созревает на 5-7 дней позднее сорта Лютесценс 70. Устойчивость к полеганию хорошая, превышает по этому показателю стандарты до 1 балла. Среднеустойчив к засухе. Хлебопекарные качества на уровне филлера. Восприимчив к пыльной и твердой головне, септориозу, корневым гнилям, мучнистой росе, бурой ржавчине [11].

Цель исследования: изучить показатели, используемые при оценке качества зерна яровой мягкой пшеницы.

Материал и методы исследования. Исследования проведены в институте прикладных аграрных исследований и разработок в агробиотехнологическом центре лаборатории качества сельскохозяйственной продукции. Из зерна мягкой яровой пшеницы можно получить высококачественную муку – сильные и ценные сорта, которую можно использовать для выпечки хлебобулочных изделий [5]. Муку сильных сортов рекомендуется использовать в качестве улучшителя для слабых сортов [6].

Результаты исследований. Оценку качества зерна пшеницы проводили по таким показателям, как: натура зерна, содержание и качество клейковины в зерне, влажность зерна, стекловидность, масса 1000 зерен. Определение натуре зерна пшеницы проводилось с помощью литровой пурки с падающим грузом по ГОСТ 10840-2017. Определение качества

клейковины проводили по ГОСТ 13586.1-68. Определение стекловидности проводили на диафаноскопе по ГОСТ 10987-76 [12].

Результаты анализа на зерновую и сорную примесь в пшенице сорта Рикс представлены в таблице 1.

Полученная сорная примесь у зерна пшеницы 0,02 %, меньше, чем базисная кондиция (1%) и меньше, чем ограничительная кондиция (15%). Количество сорной примеси в норме.

Зерновая примесь у зерна пшеницы 0,5%, меньше, чем базисная кондиция (14,5%), и меньше, чем ограничительная кондиция (19%). Количество зерновой примеси в норме.

Таблица 1 – Зерновая и сорная примесь в пшенице в %.

Показатели		1-я повторность	2-я повторность	средняя
Зерновая примесь	г	0,2	0,3	-
	%	0,4	0,6	0,5
Сорная примесь	г	0,01	0,01	-
	%	0,02	0,02	0,02

Анализ влажности мягкой пшеницы сорта «Рикс» описан в таблице 2.

Таблица 2 – Влажность зерна пшеницы

Повторность анализа	1	2	средняя
Номер бюксы	4,1	3,1	-
Масса пустых бюкс, г	18,52	18,51	-
Навеска измельченного зерна, г	5	5	-
Масса бюкс с навеской до сушки, г	23,52	23,51	-
Масса бюкс с навеской после сушки, г	23,11	23,11	-
Убыль массы после сушки, г	0,41	0,4	-
Влажность зерна, %	8,2	8,0	8,1

Полученная влажность зерна пшеницы 8,1%, меньше, чем базисная кондиция (14,5%) и меньше, чем ограничительная кондиция (19 %). Можно сделать вывод, что влажность зерна в норме, не требует дополнительной сушки и пригодно к переработке.

Результаты определения содержания и качества клейковины в зерне пшеницы. Количество сырой клейковины: 22,68%. Показания ИДК, ед. прибора: 50. Группа клейковины по качеству: 1. Класс зерна по ГОСТ 52554-2006: 4 класс.

Полученное количество клейковины составляет 22,68%, что соответствует 4 классу (не менее 18%). Данную муку можно использовать на кормовые цели, не рекомендуется использовать в хлебопекарную промышленность.

Результаты определения массы 1000 семян. В первой повторности получили 21,32 г, во второй 20,72 г. Масса 1000 зёрен в сумме составила 42,04 г.

Результаты определения стекловидности зерна пшеницы приведены в таблице 3.

Стекловидность зерна составляет 42,75%, что соответствует 3 классу по ГОСТ.

Важное значение среди показателей качества зерна имеет натура [13]. Она зависит от многих факторов: сорта, климатических условий, почвенного плодородия. Расчёты позволили установить, что полученная натура зерна составила 812,15 г/дм³, это значение больше базисного значения (750), значит зерно можно использовать на крупу, муку и т.д.

Число падения, в настоящее время, является наиболее адекватным и простым методом оценки технологических свойств сырья для хлебопечения [13, 14], которое позволяет прогнозировать его технологическое поведение в процессе переработки [15-19].

Число падения зерна в первой повторности составило 169 с, а во второй 167 с. Среднее значение 168 с. Данное зерно соответствует 3 классу.

Таблица 3 – Определение стекловидности зерна

Ряды	Количество зерен, шт.					
	Стекловидные		Частично стекловидные		Мучнистые	
	I повторность	II повторность	I повторность	II повторность	I повторность	II повторность
1	0	2	8	6	2	2
2	0	1	9	6	1	3
3	1	1	7	3	2	6
4	1	1	6	6	3	3
5	1	1	5	4	4	5
6	2	2	5	5	3	3
7	2	2	6	4	2	4
8	1	3	5	4	4	3
9	1	3	7	5	2	2
10	2	2	7	5	1	3
Сумма	11	18	65	48	24	34

Заключение. Таким образом, изучение показателей качества зерна позволяет определить пригодность пшеницы для использования в производстве продовольственных продуктов. В данном случае, сорт Рикс является перспективным для возделывания в Тюменской области, особенно в зоне Северной Лесостепи. Он характеризуется хорошей устойчивостью к полеганию и засухе, а также обладает хлебопекарными качествами на уровне филлера. Благодаря этим свойствам, сорт Рикс способствует обеспечению высокой продуктивности и качества зерна, что является важной задачей для производителей и переработчиков зерна в Тюменской области.

Библиографический список

1. Белкина, Р.И. Оценка новых сортов яровой мягкой пшеницы по коэффициенту качества зерна / Р.И. Белкина, В.М. Губанова, Ю.А. Летяго // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2023. – № 4(68). – С. 10-14. – DOI

10.31563/1684-7628-2023-68-4-10-14.

2. Белкина, Р.И. Сорт – основа качества зерна пшеницы / Р.И. Белкина, Ю.А. Летяго, М.К. Ахтариева // Агропродовольственная политика России. – 2021. – № 3. – С. 6-10.
3. Белкина, Р.И. Технология производства солода, пива и спирта / Р.И. Белкина, М.В. Губанов, В.М. Губанова. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2018. – 140 с.
4. Белкина, Р.И. Технология хранения и переработки продукции растениеводства: практикум / Р.И. Белкина, В.М. Губанова, Л.И. Якубышина. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – 312 с. – ISBN 978-5-98249-137-4.
5. Белкина, Р.И. Число падения в зерне новых сортов яровой мягкой пшеницы в условиях северной лесостепи Тюменской области / Р.И. Белкина, В.М. Губанова, М.В. Губанов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2023. – № 3(74). – С. 25-29.
6. Васильев, Е. Перспективы глубокой переработки зерна в России / Е. Васильев, В.М. Губанова // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 164-170.
7. Демин, Е.А. Влияние минеральных удобрений на поступление органического углерода в почву с растительными остатками в посевах яровой пшеницы / Е.А. Демин // Journal of Agriculture and Environment. – 2023. – № 11(39). – DOI 10.23649/JAE.2023.39.18.
8. Еремин, Д.И. Влияние длительного сельскохозяйственного использования на запасы органического углерода в черноземе выщелоченном / Д.И. Еремин, Е.А. Демин // Земледелие. – 2023. – № 4. – С. 35-39. – DOI 10.24412/0044-3913-2023-4-35-39.
9. Казак, А.А. Селекция среднеранних и среднеспелых сортов яровой пшеницы в лесостепи Зауралья: специальность 06.01.05 "Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений": диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук / Казак Анастасия Афонасьевна, 2021. – 374 с.
10. Казак, А.А. Скрининг сортов яровой мягкой пшеницы к болезням в подтаёжной зоне Тюменской области / А.А. Казак, С.Н. Яценко, В.М. Шведчикова // Генофонд и селекция растений: Сборник материалов 6-й Международной конференции, Новосибирск, 23–25 ноября 2022 года. – Новосибирск: Федеральный исследовательский центр Институт цитологии и генетики Сибирского отделения Российской академии наук, 2022. – С. 68-70.
11. Патент № 2517856 С1 Российская Федерация, МПК А21D 13/08, А23L 1/29.

Способ производства мучных кондитерских изделий: № 2012145817/13: заявл. 26.10.2012: опубл. 10.06.2014 / Р.И. Белкина, А.А. Грязнов, М.В. Губанов, В.М. Губанова; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Тюменская государственная сельскохозяйственная академия".

12. Першаков, А.Ю. Стандартизация и обеспечение качества зерна ячменя в Северном Зауралье / А.Ю. Першаков, Р.И. Белкина // Роль молодых ученых в инновационном развитии сельского хозяйства: Материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, Орел, 11–14 ноября 2019 года. – Орел: Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт зернобобовых и крупяных культур Российской академии сельскохозяйственных наук, 2019. – С. 129-131.

13. Першаков, А.Ю. Урожайность и масличность рыжика, возделываемого в условиях лесостепной зоны Зауралья / А.Ю. Першаков, Е.А. Демин, Н.А. Волкова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2023. – № 3(74). – С. 41-46.

14. Протасова, П.С. Оценка качества зерна пшеницы сорта «Юнион» / П.С. Протасова, Е.М. Ефимова, А.Ю. Першаков // Проблемы и пути повышения качества зерна в природно-климатических условиях Западной Сибири: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, Тюмень, 01 ноября 2023 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 192-199.

15. Пшеница мягкая яровая (*Triticum aestivum* L.) Рикс: № 42726: заявл. 14.01.2005 / Л.П. Бабакина, М.Н. Исламов, Т.А. Леонова [и др.]; заявитель Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Северного Зауралья, ЗАО "Кургансемена".

16. Рзаева, В.В. Плотность почвы при возделывании яровой пшеницы по вспашке в условиях Тюменской области / В.В. Рзаева, С.С. Миллер // Достижения и перспективы научно-инновационного развития АПК: сборник статей по материалам IV Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курган, 16 февраля 2023 года / под общ. ред. Сухановой С.Ф. – Курган: Курганский государственный университет, 2023. – С. 59-63.

17. Сердюков, Р.И. Современные подходы создания функциональных продуктов питания / Р.И. Сердюков, А.Ю. Першаков // Агропромышленный комплекс в условиях современной реальности: Сборник трудов международной научно-практической конференции, Тюмень, 01 марта 2023 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 97-103.

18. Тоболова, Г.В. Оценка сортов мягкой яровой пшеницы по технологическим

свойствам и биохимическим признакам / Г.В. Тоболова, Ю.А. Летяго, Р.И. Белкина // Агропродовольственная политика России. – 2015. – № 5(41). – С. 64-67.

19. Хаустова, С.А. К вопросу о глубокой переработке зерна / С.А. Хаустова, Р.И. Белкина // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 140-145.

Bibliograficheskiy spisok

1. Belkina, R. I. Ocenka novyh sortov yarovoj myagkoj pshenicy po koefficientu kachestva zerna / R. I. Belkina, V. M. Gubanova, YU. A. Letyago // Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – № 4(68). – S. 10-14. – DOI 10.31563/1684-7628-2023-68-4-10-14.

2. Belkina, R. I. Sort - osnova kachestva zerna pshenicy / R. I. Belkina, YU. A. Letyago, M. K. Ahtarjeva // Agroprodovol'stvennaya politika Rossii. – 2021. – № 3. – S. 6-10.

3. Belkina, R. I. Tekhnologiya proizvodstva soloda, piva i spirta / R. I. Belkina, M. V. Gubanov, V. M. Gubanova. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2018. – 140 s.

4. Belkina, R. I. Tekhnologiya hraneniya i pererabotki produkcii rastenievodstva: praktikum / R. I. Belkina, V. M. Gubanova, L. I. YAkubyshina. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – 312 s. – ISBN 978-5-98249-137-4.

5. Belkina, R. I. CHislo padeniya v zerne novyh sortov yarovoj myagkoj pshenicy v usloviyah severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / R. I. Belkina, V. M. Gubanova, M. V. Gubanov // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – № 3(74). – S. 25-29.

6. Vasil'ev, E. Perspektivy glubokoj pererabotki zerna v Rossii / E. Vasil'ev, V. M. Gubanova // Dostizheniya molodezhnoj nauki dlya Agropromyshlennogo kompleksa: materialy LVII nauchno-prakticheskoj konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchyonyh, Tyumen', 27 fevralya – 03 2023 goda. Tom CHast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 164-170.

7. Demin, E. A. Vliyanie mineral'nyh udobrenij na postuplenie organicheskogo ugleroda v pochvu s rastitel'nymi ostatkami v posevah yarovoj pshenicy / E. A. Demin // Journal of Agriculture and Environment. – 2023. – № 11(39). – DOI 10.23649/JAE.2023.39.18.

8. Eremin, D. I. Vliyanie dlitel'nogo sel'skohozyajstvennogo ispol'zovaniya na zapasy organicheskogo ugleroda v chernozeme vyshchelochennom / D. I. Eremin, E. A. Demin // Zemledelie. – 2023. – № 4. – S. 35-39. – DOI 10.24412/0044-3913-2023-4-35-39.

9. Kazak, A. A. Selekcija srednerannih i srednespelyh sortov yarovoj pshenicy v lesostepi Zaural'ya: special'nost' 06.01.05 "Selekcija i semenovodstvo sel'skohozyajstvennyh rastenij": dissertacija na soiskanie uchenoj stepeni doktora sel'skohozyajstvennyh nauk / Kazak Anastasiya Afonas'evna, 2021. – 374 s.
10. Kazak, A. A. Skringing sortov yarovoj myagkoj pshenicy k boleznjam v podtayozhnoj zone Tyumenskoj oblasti / A. A. Kazak, S. N. YAshchenko, V. M. SHvedchikova // Genofond i selekcija rastenij: Sbornik materialov 6-j Mezhdunarodnoj konferencii, Novosibirsk, 23–25 noyabrya 2022 goda. – Novosibirsk: Federal'nyj issledovatel'skij centr Institut citologii i genetiki Sibirskogo otdeleniya Rossijskoj akademii nauk, 2022. – S. 68-70.
11. Patent № 2517856 C1 Rossijskaya Federaciya, MPK A21D 13/08, A23L 1/29. Sposob proizvodstva muchnyh konditerskih izdelij: № 2012145817/13: zayavl. 26.10.2012: opubl. 10.06.2014 / R. I. Belkina, A. A. Gryaznov, M. V. Gubanov, V. M. Gubanova; zayavitel' Federal'noe gosudarstvennoe byudzhethoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego professional'nogo obrazovaniya "Tyumenskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya".
12. Pershakov, A. YU. Standartizaciya i obespechenie kachestva zerna yachmenya v Severnom Zaural'e / A. YU. Pershakov, R. I. Belkina // Rol' molodyh uchenyh v innovacionnom razvitii sel'skogo hozyajstva: Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii molodyh uchenyh i specialistov, Orel, 11–14 noyabrya 2019 goda. – Orel: Gosudarstvennoe nauchnoe uchrezhdenie Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij institut zernobobovyh i krupyanyh kul'tur Rossijskoj akademii sel'skohozyajstvennyh nauk, 2019. – S. 129-131.
13. Pershakov, A. YU. Urozhajnost' i maslichnost' ryzhika, vzdelyvaemogo v usloviyah lesostepnoj zony Zaural'ya / A. YU. Pershakov, E. A. Demin, N. A. Volkova // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – № 3(74). – S. 41-46.
14. Protasova, P. S. Ocenka kachestva zerna pshenicy sorta «YUnion» / P. S. Protasova, E. M. Efimova, A. YU. Pershakov // Problemy i puti povysheniya kachestva zerna v prirodno-klimaticheskikh usloviyah Zapadnoj Sibiri: materialy Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem, Tyumen', 01 noyabrya 2023 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 192-199.
15. Pshenica myagkaya yarovaya (*Triticum aestivum* L.) Riks: № 42726: zayavl. 14.01.2005 / L. P. Babakina, M. N. Islamov, T. A. Leonova [i dr.]; zayavitel' Nauchno-issledovatel'skij institut sel'skogo hozyajstva Severnogo Zaural'ya, ZAO "Kurgansemena".
16. Rzaeva, V. V. Plotnost' pochvy pri vzdelyvanii yarovoj pshenicy po vspashke v usloviyah Tyumenskoj oblasti / V. V. Rzaeva, S. S. Miller // Dostizheniya i perspektivy nauchno-innovacionnogo razvitiya APK: sbornik statej po materialam IV Vserossijskoj (nacional'noj)

nauchno-prakticheskoy konferencii, Kurgan, 16 fevralya 2023 goda / pod obshch. red. Suhanovoj S. F. – Kurgan: Kurganskij gosudarstvennyj universitet, 2023. – S. 59-63.

17. Serdyukov, R. I. Sovremennye podhody sozdaniya funkcional'nyh produktov pitaniya / R. I. Serdyukov, A. YU. Pershakov // Agropromyshlennyy kompleks v usloviyah sovremennoj real'nosti: Sbornik trudov mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Tyumen', 01 marta 2023 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 97-103.

18. Tobolova, G. V. Ocenka sortov myagkoj yarovoj pshenicy po tekhnologicheskim svojstvam i biohimicheskim priznakam / G. V. Tobolova, YU. A. Letyago, R. I. Belkina // Agroproduvol'stvennaya politika Rossii. – 2015. – № 5(41). – S. 64-67.

19. Haustova, S. A. K voprosu o glubokoj pererabotke zerna / S. A. Haustova, R. I. Belkina // Dostizheniya molodezhnoj nauki dlya Agropromyshlennogo kompleksa: materialy LVII nauchno-prakticheskoy konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchyonyh, Tyumen', 27 fevralya – 03 2023 goda. Tom CHast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 140-145.

Контактная информация:

Аляева Зоя Сергеевна

студентка, кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
e-mail: alyaeva.zs@edu.gausz.ru

Наздеркина Александра Сергеевна

студентка, кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
e-mail: nazderkina.as@edu.gausz.ru

Першаков Анатолий Юрьевич

научный руководитель, кандидат сельскохозяйственных наук, ст. преподаватель кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве, Агротехнологический институт, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
e-mail: pershakov.ay@asp.gausz.ru

Contact information:

Alyaeva Zoya Sergeevna

student, Department of Biotechnology and Breeding in Crop Production, Agrotechnological Institute, State Agrarian University of the Northern Urals
e-mail: alyaeva.zs@edu.gausz.ru

Nazderkina Alexandra Sergeevna

student, Department of Biotechnology and Breeding in Crop Production, Agrotechnological Institute, State Agrarian University of the Northern Urals

e-mail: nazderkina.as@edu.gausz.ru

Anatoly Yuryevich Pershakov

Scientific supervisor, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer at the Department of Biotechnology and Plant Breeding, Agrotechnological Institute, State Agrarian University of the Northern Urals

e-mail: pershakov.ay@asp.gausz.ru

УДК: 633.111.1

Болтунов Егор Александрович, магистрант кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень.

Научный руководитель: Логинов Юрий Павлович – д. с.-х. н, профессор кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень.

Рост и развитие растений картофеля сорта Полонез, полученных из ботанических семян

Аннотация. Сорт картофеля Полонез ежегодно в условиях северной лесостепи Тюменской области образует на растении ягоды с семенами. Получение оздоровленного посевного материала из ботанических семян заслуживает особое внимание, но при этом необходимо изучить формообразовательный процесс у растений.

Установлено, что полученные из ботанических семян растения картофеля размножаются по форме куста, высота растений, скороспелость, масса клубней с куста, форма и масса одного клубня и др., то есть наблюдается расщепление по морфологическим признакам и биологическим свойствам. при анализе полученных растений одинаковые формы объединяют в одну группу и дальше на их основе ведут семеноводство. Растения с изменёнными показателями в последующем изучают каждое в отдельности, сравнивая их с исходным сортом.

Ключевые слова: картофель, ботанические семена, особенности роста растений.

Boltunov Egor Alexandrovich, master's student of the Department of Biotechnology and Selection in Plant Growing of the State Budgetary Educational Institution of Higher Education of the Northern Trans-Urals, Tyumen.

Scientific supervisor: Loginov Yuri Pavlovich Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Biotechnology and Selection in Plant Growing of the State Budgetary Educational Institution of Higher Education of the Northern Trans-Urals, Tyumen.

Growth and development of Polonaise potato plants obtained from botanical seeds

The abstract. The potato variety Polonaise annually produces berries with seeds on the plant in the conditions of the northern forest-steppe of the Tyumen region. Obtaining healthy seed

material from botanical seeds deserves special attention, but at the same time it is necessary to study the formative process in plants.

It has been established that potato plants obtained from botanical seeds reproduce according to the shape of the bush, plant height, precocity, weight of tubers per bush, shape and weight of one tuber, etc., that is, splitting according to morphological characteristics and biological properties is observed. When analyzing the resulting plants, identical forms are combined into one group and then seed production is carried out on their basis. Plants with altered characteristics are subsequently studied individually, comparing them with the original variety.

Key words: potatoes, botanical seeds, plant growth characteristics.

В настоящее время посевной материал картофеля получают за счёт клонирования оздоровленной верхушечной меристемы, но можно посадочные оздоравливать методом выращивания картофеля из ботанических семян [1-10]. Правда, при этом у некоторых сортов наблюдается расщепление растений по морфологическим признакам и биологическим свойствам [18-23]. К таким сортам относится и изучаемый нами сорт Полонез, по нему ежегодно получаем ботанические семена с высокой всхожестью [11-17].

Цель исследования: изучить формообразовательный процесс у растений картофеля сорта Полонез, полученных из ботанических семян в северной лесостепи Тюменской области.

В задачи исследований входило изучить:

- лабораторную всхожесть;
- приживаемость рассады в поле;
- продолжительность вегетационного периода;
- количество листьев на растении;
- высоту растений;
- окраску листьев.

Место и методика проведения исследований. Исследования проведены в 2022-2023 гг. на опытном поле ГАУ Северного Зауралья. Предшественник пшеница после сидерального пара из мелкосеменного гороха. Почва чернозём выщелоченный, тяжёлоуглинистая по гранулометрическому составу, средне обеспечена азотом и фосфором, хорошо- калием, Ph – 6,7, содержание гумуса 7,2 %. Минеральные удобрения вносили под осеннюю вспашку N₆₀ P₆₀ K₆₀ кг д.в. на гектар.

Обработка включала отвальную вспашку на глубину 26-28 см, весеннее боронование, культивацию на глубину 15-17 см, нарезку гребней, посадку клубней. Масса посадочного

клубня 60-70 г, схема посадки 75х30 см, глубина посадки 10-12 см, площадь деланки 60 м², учётная – 50 м², повторность 4-х кратная.

Ягоды с растений собирали перед уборкой, дозировали их и отмывали семена. Весной (апрель-май) получали в теплице рассаду из ботанических семян и затем пикировали её в открытый грунт, проводили 4-5 поливов и рыхление почвы.

Наблюдения и учёты проводили по методикам Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (2015), ВНИИР им А.Г. Лорха (1996), ВИЗР (1994), А.А. Ничипоровича (1967), Б.А. Доспехова (1985).

Результаты исследований и обсуждения. Ботанические семена сорта Полонез использовали из ягод урожая 2022 г. Погодные условия 2022 г. сложились вполне благоприятными для роста, развития растений картофеля и формирования ягод. в ягодах насчитывалось от 43 до 86 семян, в среднем 68 семян. Семена были хорошо выполненными с массой 1000 штук – 0,7 г., всхожесть семян соответствовала 71 %. При посеве в теплице семена дали дружные всходы, растения хорошо росли и развивались. При высоте 18-20 см их пикировали в открытый грунт, при этом гибель растений составило 7 %.

От общего количества растений на деланке во всех повторностях 89 % растений по морфологическим признакам и биологическим свойствам аналогичны растениям сорта Полонез, то есть по габитусу растений они не отличались от растений исходного материала сорта, а по устойчивости к болезням имели неоспоримое преимущество (таблица 1).

Остальные растения различались между собой по скороспелости, высоте растений, количеству и форме листьев, окраске цветов, окраске и форме клубней. Всё это характеризовало расщепление растений сорта Полонез при выращивании ботаническими семенами. Таким образом, при размножении отмеченного сорта через ботанические семена достигаем оздоровление его болезней, а также получаем исходный материал для селекции с новыми хозяйственными признаками.

Таблица 1 – Устойчивость растений картофеля сорта Полонез, полученных из ботанических семян, 2023 г.

Посадочный материал	Поражение растений (%) болезнями			
	фитофторой	ризоктониозом	бактериозом	паршой
Клубни – исходный сорт	53,8	45,3	20,5	38,2
Ботанические семена – оздоровленный сорт	2,1	6,7	1,9	3,6
К исходному сорту, ±	-51,7	-38,6	18,6	-34,6

Из анализа данных таблицы 1 видно, что растения картофеля, полученные из ботанических семян, поразились болезнями в разы ниже по сравнению с растениями, полученными из клубней. Поскольку в таблице 1 представлены не расщепившиеся растения, то они воспроизвели все морфологические признаки и биологические свойства, присущие исходному сорту картофеля Полонез.

В группе расщепившихся растений выделены раннеспелые, среднеспелые и позднеспелые (таблица 2).

В пределах каждой группы спелости произошло расщепление растений по количеству клубней в кусте, их крупности и форме. Кроме того, в группе среднеспелых растений обнаружено три растения с красной окраской клубней, у исходного сорта Полонез клубни имеют белую окраску кожуры.

Растения, выведенные по скороспелости, различались по структурным элементам и продуктивности растений (таблица 3).

Таблица 2 – Расщепление растений картофеля, выращенных из ботанических семян по скороспелости и другим признакам, 2023 г.

Группы спелости растений	Вегетационный период суток	Высота растений, см	Кол-во листьев на растении, шт.	Окраска цветов	Количество стеблей на растении, шт
Исходный сорт Полонез-среднепоздний	92	74	12	Бледно-фиолетовая	5
Раннеспелые	81	67	8	белая	3
Среднеспелые	87	70	10	белая	4
Позднеспелые	96	78	15	белая	6

Таблица 3 – Элементы структуры и продуктивность растений картофеля разных групп спелости, полученных из ботанических семян, 2023 г.

Группа спелости растений	Масса клубней с куста, г	Количество клубней в кусте, шт.	Фракции клубней		
			крупные, более 70 г	средние, 60-70 г	мелкие, менее 60 г
Исходный сорт Полонез среднепоздний	942	16	51	32	17
Раннеспелый	675	12	78	13	9
Среднеспелый	897	15	66	19	15
Позднеспелый	981	17	54	28	18
НСР ₀₅	34	1,2	8	6	4

Отобранные из разных групп спелости растений картофеля лучшие клоны имели удачную форму клубней, близкую к округлой с мелким залеганием глазков, что отвечает требованиям пищевой и перерабатывающей промышленности. В прошлом таким методом выведено в России много сортов из американского сорта Ранняя роза и других сортов. В настоящее время требования к созданным сортам картофеля сильно возросли, поэтому

отмеченным методом сложно создать сорта, которые бы полностью отвечали требованиям рынка и производства. Тем не менее, такие формы можно использовать в качестве исходного материала для гибридизации.

Следует отметить, что метод оздоровления посадочных материалов клубней через ботанические семена удобен для частного сектора. Тем более, что многие лучшие реестровые сорта картофеля в условиях Тюменской области в благоприятные по погодным условиям годы хорошо формируют ягоды с семенами. Правда, об этом в последние десятилетия почти не сообщается в специальной литературе и средствах массовой информации.

Ботанические семена, в отличие от клубней могут храниться и использоваться несколько лет. Так, что ценные по комплексу хозяйственных признаков, таких как Адретта, Лина, Сарма, Полонез, Гусар, Кармен, Гала и др. можно оздоравливать через ботанические семена и сохранять длительный период времени.

Заключение. Сорт картофеля полонез в северной лесостепи Тюменской области ежегодно завязывает на растении ягоды, особенно в годы с умеренным температурным режимом и достаточным выпадением осадков. В ягодах формируются физиологические полноценные семена, которые через рассаду дают в поле здоровые от болезней растения. аналогичные растения исходного сорта Полонез.

Часть растений расщепляются по морфологическому признакам: высота растений, количество листьев и стеблей на растении, окраска цветков и клубней, форма клубней и глубина залегания глазков, а также биологическим свойствам: скороспелость, засухоустойчивость, жаро- и холодоустойчивость. Представляется возможность отобрать ценный исходный материал для использования в гибридизации.

Библиографический список

1. Гайзатулин А.С. Совершенствование элементов технологии возделывания раннеспелых сортов картофеля на семенные цели в Северной лесостепи Тюменской области / А.С. Гайзатулин, Ю.П. Логинов // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 53-60.

2. Гайзатулин А.С. Получение оздоровленных посадочных клубней сортов картофеля из ботанических семян / А.С. Гайзатулин, С.Н. Яценко, Ю.П. Логинов // Интеграция науки и образования в аграрных вузах для обеспечения продовольственной безопасности России: сборник трудов национальной научно-практической конференции,

Тюмень, 01–03 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 144-153.

3. Гайзатулин А.С. Урожайность и качество клубней раннеспелых сортов картофеля в зависимости от срока посадки в Северной лесостепи Тюменской области / А.С. Гайзатулин, Ю.П. Логинов, А.А. Казак // Рациональное использование земельных ресурсов в условиях современного развития АПК: Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Тюмень, 24 ноября 2021 года. – Тюмень, 2021. – С. 240-247.

4. Гайзатулин А.С. Урожайность и качество клубней среднеранних сортов картофеля в Северной лесостепи Тюменской области / А.С. Гайзатулин, Ю.П. Логинов, А.А. Казак // Рациональное использование земельных ресурсов в условиях современного развития АПК: Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Тюмень, 24 ноября 2021 года. – Тюмень, 2021. – С. 248-255.

5. Казак А.А. Формирование урожайности и качества клубней сортов картофеля в зависимости от сроков уборки в северной лесостепи Тюменской области / А.А. Казак, Ю.П. Логинов, А.С. Гайзатулин, В.В. Жигadlo // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – 2021. – № 6(104). – С. 117-125.

6. Казак А.А. Экологическая оценка сортов картофеля при выращивании по разным предшественникам в северной лесостепи Тюменской области / А. А. Казак, Ю.П. Логинов, А.С. Гайзатулин // Вестник КрасГАУ. – 2021. – № 1(166). – С. 85-93.

7. Логинов Ю.П. Влияние крупности семенных клубней на урожайность сортов картофеля в Северной лесостепи Тюменской области / Ю.П. Логинов // Селекция и технологии производства экологически безопасной продукции растениеводства в условиях меняющегося климата: Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием посвящённая 80-летию со дня рождения заслуженного агронома РФ профессора, доктора сельскохозяйственных наук Ю.П. Логинова, Тюмень, 12 апреля 2022 года. – Тюмень: Научно-исследовательский отдел ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, 2022. – С. 184-193.

8. Логинов Ю.П. Выращивание экологически безопасных клубней картофеля в условиях органического земледелия / Ю.П. Логинов, Г.В. Тоболова // Безопасность сырья и продуктов питания в современном аспекте: Сборник статей по материалам Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курган, 23 марта 2023 года. – Курган: Курганский государственный университет, 2023. – С. 92-97.

9. Логинов Ю.П. Выращивание экологически безопасных клубней картофеля в условиях органического земледелия / Ю.П. Логинов, Г.В. Тоболова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2023. – № 2(73). – С. 17-20.
10. Логинов Ю.П. Динамика формирования площади листьев у сортов яровой пшеницы в северной лесостепи Тюменской области / Ю.П. Логинов, И.Н. Гладкова // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 33-38.
11. Логинов Ю.П. Совершенствование элементов технологии возделывания сорта картофеля Гала в северной лесостепи Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, А.С. Гайзатулин, А.И. Дружинин // Развитие и внедрение современных наукоемких технологий для модернизации агропромышленного комплекса: сборник статей по материалам международной научно-практической конференции, посвященной 125-летию со дня рождения Терентия Семеновича Мальцева, Курган, 05 ноября 2020 года. – Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2020. – С. 214-219.
12. Логинов Ю.П. Получение оздоровлённых клубней картофеля из ботанических семян / Ю.П. Логинов, А.С. Гайзатулин, А.А. Казак // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 2(94). – С. 37-41.
13. Логинов Ю.П. Размножение сорта картофеля весна ботаническими семенами как метод оздоровления посадочного материала / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, А.С. Гайзатулин // Актуальные проблемы АПК и инновационные пути их решения: сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции, Курган, 15 апреля 2021 года. – Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2021. – С. 69-76.
14. Логинов Ю.П. Урожайность и качество клубней селекционных линий картофеля в условиях органического земледелия в северной лесостепи Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, А.С. Гайзатулин // Вестник ИрГСХА. – 2020. – № 96. – С. 31-42.
15. Логинов Ю.П. Урожайность и качество клубней сортов картофеля при выращивании в условиях органического земледелия / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, А.С. Гайзатулин // Овощи России. – 2023. – № 4. – С. 107-111.
16. Логинов Ю.П. Урожайность и качество клубней сортов картофеля, полученных методом гибридизации культурного вида с дикими в северной лесостепи Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.С. Гуляева // Достижения молодежной науки для Агропромышленного

комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 54-61.

17. Логинов Ю.П. Урожайность и качество семенных клубней среднеранних сортов картофеля в зависимости от предшественников и сроков посадки в Северной лесостепи Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, Т.В. Симакова, А.С. Гайзатулин. // Биотехнологические приемы производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курск, 08 февраля 2021 года. Том Часть 1. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2021. – С. 198-207.

18. Симаков А.В. Влияние предшественника на рост и развитие растений сортов картофеля на семенные цели в северной лесостепи / А.В. Симаков, Ю.П. Логинов, Т.В. Симакова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2023. – № 4(102). – С. 84-90.

19. Симаков А.В. Влияние предшественника на рост и развитие растений сортов картофеля в северной лесостепи Тюменской области / А.В. Симаков, Ю.П. Логинов // Агропродовольственная политика России. – 2022. – № 4-5. – С. 51-56.

20. Симаков А.В. Качество семенных клубней сортов картофеля в зависимости от сроков и схем посадки в северной лесостепи Тюменской области / А.В. Симаков, Т.В. Симакова, Ю.П. Логинов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2023. – № 5(103). – С. 76-83.

21. Симаков А.В. Урожайность и качество семенных клубней картофеля в зависимости от предшественника в северной лесостепи Тюменской области / А.В. Симаков, Ю.П. Логинов, Т.В. Симакова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2023. – № 6(104). – С. 76-82.

22. Якубышина Л.И. Влияние предшественников на урожайность семян сортов ячменя в северной лесостепи Тюменской области / Л.И. Якубышина, Ю.П. Логинов // Вестник КрасГАУ. – 2022. – № 11(188). – С. 40-46.

23. Яценко С.Н. Влияние предшественника на рост, развитие растений и коэффициент размножения семян сортов яровой пшеницы / С.Н. Яценко, Ю.П. Логинов, А.А. Казак // Вестник КрасГАУ. – 2021. – № 4(169). – С. 42-50.

Bibliograficheskiy spisok

1. Gajzatulin A.S. Sovershenstvovanie elementov tekhnologii vzdelyvaniya rannespelyh sortov kartofelya na semennye celi v Severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / A.S.

Gajzatulin, YU.P. Loginov // Dostizheniya molodezhnoj nauki dlya agropromyshlennogo kompleksa: Sbornik materialov LVI nauchno-prakticheskoy konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchenyh, Tyumen', 14–18 marta 2022 goda. Tom CHast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – S. 53-60.

2. Gajzatulin A.S. Poluchenie ozdorovlennykh posadochnykh klubnej sortov kartofelya iz botanicheskikh semyan / A.S. Gajzatulin, S.N. YAshchenko, YU.P. Loginov // Integraciya nauki i obrazovaniya v agrarnykh vuzakh dlya obespecheniya prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossii: sbornik trudov nacional'noj nauchno-prakticheskoy konferencii, Tyumen', 01–03 noyabrya 2022 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – S. 144-153.

3. Gajzatulin A.S. Urozhajnost' i kachestvo klubnej rannespelykh sortov kartofelya v zavisimosti ot sroka posadki v Severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / A.S. Gajzatulin, YU.P. Loginov, A.A. Kazak // Racional'noe ispol'zovanie zemel'nykh resursov v usloviyah sovremennogo razvitiya APK: Sbornik materialov Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoy konferencii, Tyumen', 24 noyabrya 2021 goda. – Tyumen', 2021. – S. 240-247.

4. Gajzatulin A.S. Urozhajnost' i kachestvo klubnej srednerannih sortov kartofelya v Severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / A.S. Gajzatulin, YU.P. Loginov, A.A. Kazak // Racional'noe ispol'zovanie zemel'nykh resursov v usloviyah sovremennogo razvitiya APK: Sbornik materialov Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoy konferencii, Tyumen', 24 noyabrya 2021 goda. – Tyumen', 2021. – S. 248-255.

5. Kazak A.A. Ekologicheskaya ocenka sortov kartofelya pri vyrashchivanii po raznym predshestvennikam v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / A. A. Kazak, YU.P. Loginov, A.S. Gajzatulin // Vestnik KrasGAU. – 2021. – № 1(166). – S. 85-93.

6. Kazak A.A. Formirovanie urozhajnosti i kachestva klubnej sortov kartofelya v zavisimosti ot srokov uborki v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / A.A. Kazak, YU.P. Loginov, A.S. Gajzatulin, V.V. ZHigadlo // Izvestiya Kabardino-Balkarskogo nauchnogo centra RAN. – 2021. – № 6(104). – S. 117-125.

7. Loginov YU.P. Dinamika formirovaniya ploshchadi list'ev u sortov yarovoj pshenicy v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov, I.N. Gladkova // Dostizheniya molodezhnoj nauki dlya Agropromyshlennogo kompleksa: materialy LVII nauchno-prakticheskoy konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchyonyh, Tyumen', 27 fevralya – 03 2023 goda. Tom CHast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 33-38.

8. Loginov YU.P. Sovershenstvovanie elementov tekhnologii vozdeleyvaniya sorta kartofelya Gala v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov, A.A. Kazak, A.S. Gajzatulin, A.I. Druzhinin // Razvitie i vnedrenie sovremennykh naukoemkih tekhnologij dlya modernizacii agropromyshlennogo kompleksa: sbornik statej po materialam mezhdunarodnoj

nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 125-letiyu so dnya rozhdeniya Terentiya Semenovicha Mal'ceva, Kurgan, 05 noyabrya 2020 goda. – Kurgan: Kurganskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya im. T.S. Mal'ceva, 2020. – S. 214-219.

9. Loginov YU.P. Urozhajnost' i kachestvo klubnej selekcionnyh linij kartofelya v usloviyah organicheskogo zemledeliya v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov, A.A. Kazak, A.S. Gajzatulin // Vestnik IrGSKHA. – 2020. – № 96. – S. 31-42.

10. Loginov YU.P. Urozhajnost' i kachestvo klubnej sortov kartofelya pri vyrashchivanii v usloviyah organicheskogo zemledeliya / YU.P. Loginov, A.A. Kazak, A.S. Gajzatulin // Ovoshchi Rossii. – 2023. – № 4. – S. 107-111.

11. Loginov YU.P. Urozhajnost' i kachestvo klubnej sortov kartofelya, poluchennyh metodom gibridizacii kul'turnogo vida s dikimi v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov, A.S. Gulyaeva // Dostizheniya molodezhnoj nauki dlya Agropromyshlennogo kompleksa: materialy LVII nauchno-prakticheskoy konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchyonyh, Tyumen', 27 fevralya – 03 2023 goda. Tom CHast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 54-61.

12. Loginov YU.P. Poluchenie ozdorovlyonnyh klubnej kartofelya iz botanicheskikh semyan / YU.P. Loginov, A.S. Gajzatulin, A.A. Kazak // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2022. – № 2(94). – S. 37-41.

13. Loginov YU.P. Razmnozhenie sorta kartofelya vesna botanicheskimi semenami kak metod ozdorovleniya posadochnogo materiala / YU.P. Loginov, A.A. Kazak, A.S. Gajzatulin // Aktual'nye problemy APK i innovacionnye puti ih resheniya: sbornik statej po materialam Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Kurgan, 15 aprelya 2021 goda. – Kurgan: Kurganskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya im. T.S. Mal'ceva, 2021. – S. 69-76.

14. Loginov YU.P. Urozhajnost' i kachestvo semennyh klubnej srednerannih sortov kartofelya v zavisimosti ot predshestvennikov i srokov posadki v Severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov, A.A. Kazak, T.V. Simakova, A.S. Gajzatulin // Biotekhnologicheskie priemy proizvodstva i pererabotki sel'skohozyajstvennoj produkcii: materialy Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoy konferencii, Kursk, 08 fevralya 2021 goda. Tom CHast' 1. – Kursk: Kurskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya imeni I.I. Ivanova, 2021. – S. 198-207.

15. Loginov YU.P. Vliyanie krupnosti semennyh klubnej na urozhajnost' sortov kartofelya v Severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov // Selekcija i tekhnologii proizvodstva ekologicheski bezopasnoj produkcii rastenievodstva v usloviyah menyayushchegosya klimata : Sbornik materialov Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoy konferencii s

mezhdunarodnym uchastiem posvyashchyonnaya 80-letiyu so dnya rozhdeniya zaslužennogo agronoma RF professora, doktora sel'skohozyajstvennyh nauk YU.P. Loginova, Tyumen', 12 aprelya 2022 goda. – Tyumen': Nauchno-issledovatel'skij otdel FGBOU VO GAU Severnogo Zaural'ya, 2022. – S. 184-193.

16. Loginov YU.P. Vyrashchivanie ekologicheski bezopasnyh klubnej kartofelya v usloviyah organicheskogo zemledeliya / YU.P. Loginov, G.V. Tobolova // Bezopasnost' syr'ya i produktov pitaniya v sovremennom aspekte: Sbornik statej po materialam Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoj konferencii, Kurgan, 23 marta 2023 goda. – Kurgan: Kurganskij gosudarstvennyj universitet, 2023. – S. 92-97.

17. Loginov YU.P. Vyrashchivanie ekologicheski bezopasnyh klubnej kartofelya v usloviyah organicheskogo zemledeliya / YU.P. Loginov, G.V. Tobolova // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – № 2(73). – S. 17-20.

18. Simakov A.V. Kachestvo semennyh klubnej sortov kartofelya v zavisimosti ot srokov i skhem posadki v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / A.V. Simakov, T.V. Simakova, YU.P. Loginov // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – № 5(103). – S. 76-83.

19. Simakov A.V. Urozhajnost' i kachestvo semennyh klubnej kartofelya v zavisimosti ot predshestvennika v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / A.V. Simakov, YU.P. Loginov, T.V. Simakova // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – № 6(104). – S. 76-82.

20. Simakov A.V. Vliyanie predshestvennika na rost i razvitie rastenij sortov kartofelya na semennye celi v severnoj lesostepi / A.V. Simakov, YU.P. Loginov, T.V. Simakova // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – № 4(102). – S. 84-90.

21. Simakov A.V. Vliyanie predshestvennika na rost i razvitie rastenij sortov kartofelya v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / A.V. Simakov, YU.P. Loginov // Agroprodovol'stvennaya politika Rossii. – 2022. – № 4-5. – S. 51-56.

22. YAkubyshina L.I. Vliyanie predshestvennikov na urozhajnost' semyan sortov yachmenya v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / L.I. YAkubyshina, YU.P. Loginov // Vestnik KrasGAU. – 2022. – № 11(188). – S. 40-46.

23. YAshchenko S.N. Vliyanie predshestvennika na rost, razvitie rastenij i koefficient razmnozheniya semyan sortov yarovoj pshenicy / S.N. YAshchenko, YU.P. Loginov, A.A. Kazak // Vestnik KrasGAU. – 2021. – № 4(169). – S. 42-50.

Контактная информация:
Болтунов Егор Александрович

магистрант кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
e-mail: menschikova.aa.b23@ati.gausz.ru

Логинов Юрий Павлович

научный руководитель, д. с.-х. н., профессор кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
e-mail: loginov.yup@gausz.ru

Contact information:

Boltunov Egor Alexandrovich

Master's student at the Department of Biotechnology and Selection in Plant Growing, Agrotechnological Institute, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education, State Agrarian University of the Northern Trans-Urals
e-mail: menschikova.aa.b23@ati.gausz.ru

Loginov Yuri Pavlovich

scientific supervisor, d.a.-kh. Sc., Professor, Department of Biotechnology and Selection in Plant Growing, Agrotechnological Institute, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education State Agrarian University of the Northern Trans-Urals
e-mail: loginov.yup@gausz.ru

УДК: 633.111.1

Болтунов Егор Александрович, магистрант кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень.

Научный руководитель: Логинов Юрий Павлович – д.с.-х. н, профессор кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень.

Урожайность и качество клубней картофеля в бинарной посадке сортов Лина и Сарма в северной лесостепи Тюменской области

Аннотация. В 2023г. изучалось урожайность и качество клубней при совместной посадке сортов Лина и Сарма. Установлено, что растения в такой посадке лучше растут, развиваются, формируются хорошо развитую листовую поверхность, меньше поражаются болезнями.

Урожайность сорта Лина было 34,7 т/га, сорта Сарма – 38,3 и Лина + Сарма – 41,9 т/га, что на 7,2 т/га выше первого сорта и на 3,6 т/га выше второго сорта. По качеству клубней: содержание сухого вещества 23,7 %, крахмала – 19,0 %, белка – 1,8 %, вкусовая оценка – 4,6 баллов бинарная посадка отмеченных сортов была на уровне лучшего сорта Сарма.

Ключевые слова: картофель, сорт, бинарная посадка, урожайность, качество клубней.

Boltunov Egor Alexandrovich, master's student of the Department of Biotechnology and Selection in Plant Growing of the State Budgetary Educational Institution of Higher Education of the Northern Trans-Urals, Tyumen.

Scientific supervisor: Loginov Yuri Pavlovich Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Biotechnology and Selection in Plant Growing of the State Budgetary Educational Institution of Higher Education of the Northern Trans-Urals, Tyumen.

Productivity and quality of potato tubers in binary planting of Lina and Sarma varieties in the northern forest-steppe of the Tyumen region

The abstract. In 2023 The yield and quality of tubers were studied when the Lina and Sarma varieties were planted together. It has been established that plants in such plantings grow better, develop better, develop a well-developed leaf surface, and are less affected by diseases.

The yield of the Lina variety was 34.7 t/ha, the Sarma variety - 38.3 and Lina + Sarma - 41.9 t/ha, which is 7.2 t/ha higher than the first variety and 3.6 t/ha higher than the second varieties. According to the quality of the tubers: dry matter content 23.7%, starch - 19.0%, protein - 1.8%, taste score - 4.6 points, the binary planting of the noted varieties was at the level of the best Sarma variety.

Key words: potatoes, variety, binary planting, yield, tuber quality.

О бинарных совместных посевах сортов зерновых и кормовых культур в агрономической литературе известно давно [1-5, 9]. При этом научно правильный подбор двух и более сортов одной культуры повышает урожайность на 25-40 % [6-8, 12-15]. Классическая кормовая смесь гороха с овсом высевается около ста лет в разных регионах страны [8-13]. Она даёт высокую урожайность (до 35 % выше по сравнению с посевом этих культур в отдельности), а так же зелёной массы и зерна [11, 16, 18].

Научно обоснованный подбор сортов в пределах одной культуры тоже способствует повышению урожайности [6, 9-11]. Подбираемые сорта для совместного посева или посадки, должны отличаться друг от друга по устойчивости к болезням, вредителям, по требованию к элементам питания, влаге, свету и т.д. [4, 17, 19-21].

В специальной литературе давних лет очень редко встречаются публикации о совместной посадке разных сортов картофеля, а в современной литературе их вообще нет.

Цель исследований: изучить влияние совместной посадки среднеранних сортов картофеля Лина и Сарма на урожайность и качество клубней в северной лесостепи Тюменской области.

В задачи исследований входило изучить:

- продолжительность вегетационного периода;
- площадь листьев;
- устойчивость к болезням;
- урожайность;
- количество клубней.

Место и методика проведения исследований. Исследования проведены на опытном поле ГАУ Северного Зауралья в 2023 г. Почва чернозём выщелоченный, тяжёлосуглинистая

по гранулометрическому составу, средне обеспечена азотом и фосфором, хорошо – калием, Ph -6,7, содержание гумуса 7,2 %.

Предшественник яровая пшеница после сидерального пара. Обработка почвы включала отвальную вспашку ПН-3-35 на глубину 26-28 см, весеннее боронование с целью задержания влаги в почве, внесение минеральных удобрений (азофоска – 3 ц/га), культивацию КРН-4,2 на глубину 15-17 см, нарезку гребней КОН-2,8.

Объект изучения – два реестровых, среднеранних сорта картофеля Лина и Сарма. Первый сорт выведен в институте растениеводства и селекции (г. Новосибирск) сейчас – филиал сибирского института цитологии и генетики растений, второй создан в Иркутском ГАУ. Сорта отличаются по биологическим свойствам, по урожайности к болезням и вредителям, к элементам питания в течении вегетационного периода, к влаге и т.д. В связи с отмеченным, борьба растений за факторы жизни в течении лета проявляется не столь жёстко по сравнению с показателями каждого сорта в отдельности.

Схема опыта:

- 1.Сорт Лина;
2. Сорт Сарма;
- 3.Совместная посадка (Лина + Сарма в соотношении 50:50).

Посадка проведена 20 мая при температуре почвы +12 +15, схема посадки 75x30 см, глубина 10-12 см, площадь делянки 60 м², учётная – 50 м², повторность 4-х кратная, размещение делянок рендомизированное.

Уход за растениями включал две междурядные обработки, окучивание и одну химическую обработку препаратом Актара против личинок колорадского жука.

Наблюдения и учёты проведены по методикам Государственного испытания сельскохозяйственных культур (2015), ВНИИКХ им. А.Г. Лорха (1996), ВИЗР (1994), ВНИИР им. Н.И. Вавилова (1999), А.А. Ничипоровича (1967), Б.А. Доспехова (1985).

Результаты исследований и обсуждения. Изучение межфазных периодов и вегетационного периода в целом показало, что разница между посадками сортов в чистом виде и в смеси находятся в пределах ошибки опыта (таблица 1).

Площадь листьев является для формирования урожайности клубней. Оба сорта формируют на растении по 12 листьев, но у сорта Сарма листья имеют более удачное расположение на растении и меньше затеняют нижние ярусы по сравнению с сортом Лина. По окраске листьев изучаемые сорта отличаются друг от друга. Светло-зелёная окраска характерна для сорта Сарма, тёмно-зелёная – для сорта Лина. Надо полагать, что сорта поглощают разное количество солнечной радиации, хотя ответ на этот вопрос можно получить после специально проведённых исследований.

Таблица 1 – Продолжительность международных периодов сортов картофеля и их семян, 2023 г.

Сорт	Период, суток			
	посадка - всходы	всходы - цветение	цветение - спелость	всходы - спелость
Лина, контроль	22	45	47	92
Сарма	20	43	46	89
Лина + Сарма	22	45	47	92
НСР ₀₅	2	3	2	4

Данные по площади листьев изучаемых сортов картофеля представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Площадь листьев сортов картофеля и их в совместной посадке, 2023 г.

Сорт	Площадь листьев сортов картофеля, тыс. м ² /га в фазе			
	бутонизация	цветение	клубнеобразование	уборка
Лина, контроль	31,6	34,1	29,2	11,0
Сарма	35,3	37,0	34,9	15,3
Лина + Сарма	38,5	40,7	38,1	14,8
НСР ₀₅	2,1	1,8	2,5	3,1

Сорт Сарма имел более развитую площадь листьев по сравнению с сортом Лина. В совместной посадке этих сортов площадь листьев была выше по сравнению с сортом Сарма. Здесь изучаемые сорта не угнетали друг друга, напротив, они выгодно дополняли друг друга.

Реестровые сорта картофеля в Тюменской области при выращивании в чистом виде, ежегодно поражаются двумя-тремя болезнями, которые уносят 20-30% урожая и более. Проанализируем данные при совместной посадке сортов Лина и Сарма (таблица 3).

Таблица 3 – Устойчивость сортов картофеля к болезням при посадке в чистом виде и совместно, 2023 г.

Сорт	Устойчивость растений картофеля к болезням, балл			
	бутонизация	цветение	клубнеобразование	уборка
Лина, контроль	5	5	5	3
Сарма	9	7	7	7
Лина + Сарма	7	7	7	7

3 балла – не устойчив; 5 – средняя устойчивость; 7 – высокая; (9 - очень высокая).

Из данных таблицы 3 видно, что сорт Сарма на 2-4 баллов превосходит сорт Лина по урожайности к болезням. Однако при совместной посадке этих сортов растения по устойчивости к болезням были на уровне лучшего сорта Сарма. Дело в том, что при совместной посадке отмеченных сортов создаётся экран, сдерживающий распространение болезней. В таких посадках лучше идёт формирование клубней в кусте и урожайность с единицы площади (таблица 4).

Урожайность сорта Лина составила 34,7 т/га, сорта Сарма – 38,3 т/га, что на 3,6 выше, урожайность совместной посадки этих сортов была 41,9 т/га на 7,9 т/га выше урожайности сорта Лина и на 3,6 т/га выше сорта Сарма.

Таблица 4 – Урожайность сортов картофеля, 2023 г.

Сорт	Урожайность, т/га	К контролю, ±	
		т/га	%
Лина, контроль	34,7	-	100
Сарма	38,3	+3,6	+10,3
Лина + Сарма	41,9	+7,2	+20,7
НСР ₀₅	2,6	-	-

Данные по качеству клубней сортов картофеля и их совместной посадки представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Качество клубней сортов картофеля, 2023 г.

Сорт	Содержание, %			Вкусовая оценка, балл
	сухого вещества	крахмала	белка	
Лина, контроль	23,5	19,1	1,4	4,5
Сарма	22,9	18,7	1,8	4,8
Лина + Сарма	23,7	19,0	1,8	4,6
НСР ₀₅	1,2	0,9	0,6	0,2

Показатели качества клубней: содержание сухого вещества, крахмала, белка, вкусовая оценка у изучаемых сортов картофеля и их бинарных посадок были на одном уровне, незначительные отклонения находились в пределах ошибки опыта.

Заключение. Совместная посадка клубней сортов картофеля Лина и Сарма активизирует рост и развитие растений, повышает устойчивость растений к болезням, увеличивает урожайность на 3,6-7,2 т/га, или на 10,3-20,7 %. Качество клубней остаётся на уровне лучшего сорта Сарма: содержание сухого вещества 23,7 %, крахмала – 19,0 %, белка – 1,8 %, вкусовая оценка – 4,6 баллов.

Библиографический список

1. Гайзатулин А.С. Совершенствование элементов технологии возделывания раннеспелых сортов картофеля на семенные цели в Северной лесостепи Тюменской области / А.С. Гайзатулин, Ю.П. Логинов // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 53-60.
2. Гайзатулин А.С. Урожайность и качество клубней раннеспелых сортов картофеля в зависимости от срока посадки в Северной лесостепи Тюменской области / А.С. Гайзатулин, Ю.П. Логинов, А.А. Казак // Рациональное использование земельных ресурсов в условиях современного развития АПК: Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Тюмень, 24 ноября 2021 года. – Тюмень, 2021. – С. 240-247.

3. Гайзатулин А.С. Урожайность и качество клубней среднеранних сортов картофеля в Северной лесостепи Тюменской области / А.С. Гайзатулин, Ю.П. Логинов, А.А. Казак // Рациональное использование земельных ресурсов в условиях современного развития АПК: Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Тюмень, 24 ноября 2021 года. – Тюмень, 2021. – С. 248-255.
4. Казак А.А. Формирование урожайности и качества клубней сортов картофеля в зависимости от сроков уборки в северной лесостепи Тюменской области / А.А. Казак, Ю.П. Логинов, А.С. Гайзатулин, В.В. Жигadlo // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – 2021. – № 6(104). – С. 117-125.
5. Казак А.А. Экологическая оценка сортов картофеля при выращивании по разным предшественникам в северной лесостепи Тюменской области / А. А. Казак, Ю.П. Логинов, А.С. Гайзатулин // Вестник КрасГАУ. – 2021. – № 1(166). – С. 85-93.
6. Логинов Ю.П. Блэндные посадки сортов картофеля - резерв повышения урожайности культуры в северной лесостепи Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.С. Гайзатулин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 4(90). – С. 69-72.
7. Логинов Ю.П. Влияние крупности семенных клубней на урожайность сортов картофеля в Северной лесостепи Тюменской области / Ю.П. Логинов // Селекция и технологии производства экологически безопасной продукции растениеводства в условиях меняющегося климата : Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием посвящённая 80-летию со дня рождения заслуженного агронома РФ профессора, доктора сельскохозяйственных наук Ю.П. Логинова, Тюмень, 12 апреля 2022 года. – Тюмень: Научно-исследовательский отдел ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, 2022. – С. 184-193.
8. Логинов Ю.П. Выращивание экологически безопасных клубней картофеля в условиях органического земледелия / Ю.П. Логинов, Г.В. Тоболова // Безопасность сырья и продуктов питания в современном аспекте: Сборник статей по материалам Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курган, 23 марта 2023 года. – Курган: Курганский государственный университет, 2023. – С. 92-97.
9. Логинов Ю.П. Выращивание экологически безопасных клубней картофеля в условиях органического земледелия / Ю.П. Логинов, Г.В. Тоболова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2023. – № 2(73). – С. 17-20.
10. Логинов Ю.П. Динамика формирования площади листьев у сортов яровой пшеницы в северной лесостепи Тюменской области / Ю.П. Логинов, И.Н. Гладкова // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII

научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 33-38.

11. Логинов Ю.П. Совершенствование элементов технологии возделывания сорта картофеля Гала в северной лесостепи Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, А.С. Гайзатулин, А.И. Дружинин // Развитие и внедрение современных наукоемких технологий для модернизации агропромышленного комплекса: сборник статей по материалам международной научно-практической конференции, посвященной 125-летию со дня рождения Терентия Семеновича Мальцева, Курган, 05 ноября 2020 года. – Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2020. – С. 214-219.

12. Логинов Ю.П. Урожайность и качество клубней селекционных линий картофеля в условиях органического земледелия в северной лесостепи Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, А.С. Гайзатулин // Вестник ИрГСХА. – 2020. – № 96. – С. 31-42.

13. Логинов Ю.П. Урожайность и качество клубней сортов картофеля при выращивании в условиях органического земледелия / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, А.С. Гайзатулин // Овощи России. – 2023. – № 4. – С. 107-111.

14. Логинов Ю.П. Урожайность и качество клубней сортов картофеля, полученных методом гибридизации культурного вида с дикими в северной лесостепи Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.С. Гуляева // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 54-61.

15. Логинов Ю.П. Урожайность и качество семенных клубней среднеранних сортов картофеля в зависимости от предшественников и сроков посадки в Северной лесостепи Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, Т.В. Симакова, А.С. Гайзатулин // Биотехнологические приемы производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курск, 08 февраля 2021 года. Том Часть 1. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2021. – С. 198-207.

16. Симаков А.В. Влияние предшественника на рост и развитие растений сортов картофеля на семенные цели в северной лесостепи / А.В. Симаков, Ю.П. Логинов, Т.В. Симакова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2023. – № 4(102). – С. 84-90.

17. Симаков А.В. Влияние предшественника на рост и развитие растений сортов

картофеля в северной лесостепи Тюменской области / А.В. Симаков, Ю.П. Логинов // Агропродовольственная политика России. – 2022. – № 4-5. – С. 51-56.

18. Симаков А.В. Качество семенных клубней сортов картофеля в зависимости от сроков и схем посадки в северной лесостепи Тюменской области / А.В. Симаков, Т.В. Симакова, Ю.П. Логинов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2023. – № 5(103). – С. 76-83.

19. Симаков А.В. Урожайность и качество семенных клубней картофеля в зависимости от предшественника в северной лесостепи Тюменской области / А.В. Симаков, Ю.П. Логинов, Т.В. Симакова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2023. – № 6(104). – С. 76-82.

20. Якубышина Л.И. Влияние предшественников на урожайность семян сортов ячменя в северной лесостепи Тюменской области / Л.И. Якубышина, Ю.П. Логинов // Вестник КрасГАУ. – 2022. – № 11(188). – С. 40-46.

21. Яценко С.Н. Влияние предшественника на рост, развитие растений и коэффициент размножения семян сортов яровой пшеницы / С.Н. Яценко, Ю.П. Логинов, А.А. Казак // Вестник КрасГАУ. – 2021. – № 4(169). – С. 42-50.

Bibliograficheskiy spisok

1. Gajzatulin A.S. Sovershenstvovanie elementov tekhnologii vzdelyvaniya rannespelyh sortov kartofelya na semennye celi v Severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / A.S. Gajzatulin, YU.P. Loginov // Dostizheniya molodezhnoj nauki dlya agropromyshlennogo kompleksa: Sbornik materialov LVI nauchno-prakticheskoy konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchenyh, Tyumen', 14–18 marta 2022 goda. Tom CHast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – S. 53-60.

2. Gajzatulin A.S. Urozhajnost' i kachestvo klubnej rannespelyh sortov kartofelya v zavisimosti ot sroka posadki v Severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / A.S. Gajzatulin, YU.P. Loginov, A.A. Kazak // Racional'noe ispol'zovanie zemel'nyh resursov v usloviyah sovremennogo razvitiya APK: Sbornik materialov Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoy konferencii, Tyumen', 24 noyabrya 2021 goda. – Tyumen', 2021. – S. 240-247.

3. Gajzatulin A.S. Urozhajnost' i kachestvo klubnej srednerannih sortov kartofelya v Severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / A.S. Gajzatulin, YU.P. Loginov, A.A. Kazak // Racional'noe ispol'zovanie zemel'nyh resursov v usloviyah sovremennogo razvitiya APK: Sbornik materialov Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoy konferencii, Tyumen', 24 noyabrya 2021 goda. – Tyumen', 2021. – S. 248-255.

4. Kazak A.A. Ekologicheskaya ocenka sortov kartofelya pri vyrashchivanii po raznym

predshestvennikam v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / A. A. Kazak, YU.P. Loginov, A.S. Gajzatulin // Vestnik KrasGAU. – 2021. – № 1(166). – S. 85-93.

5. Kazak A.A. Formirovanie urozhajnosti i kachestva klubnej sortov kartofelya v zavisimosti ot srokov uborki v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / A.A. Kazak, YU.P. Loginov, A.S. Gajzatulin, V.V. ZHigadlo // Izvestiya Kabardino-Balkarskogo nauchnogo centra RAN. – 2021. – № 6(104). – S. 117-125.

6. Loginov YU.P. Blendovye posadki sortov kartofelya - rezerv povysheniya urozhajnosti kul'tury v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov, A.S. Gajzatulin // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2021. – № 4(90). – S. 69-72.

7. Loginov YU.P. Dinamika formirovaniya ploshchadi list'ev u sortov yarovoj pshenicy v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov, I.N. Gladkova // Dostizheniya molodezhnoj nauki dlya Agropromyshlennogo kompleksa: materialy LVII nauchno-prakticheskoy konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchyonyh, Tyumen', 27 fevralya – 03 2023 goda. Tom CHast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 33-38.

8. Loginov YU.P. Sovershenstvovanie elementov tekhnologii vozdeleyvaniya sorta kartofelya Gala v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov, A.A. Kazak, A.S. Gajzatulin, A.I. Druzhinin // Razvitie i vnedrenie sovremennyh naukoemkih tekhnologij dlya modernizacii agropromyshlennogo kompleksa: sbornik statej po materialam mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 125-letiyu so dnya rozhdeniya Terentiya Semenovicha Mal'ceva, Kurgan, 05 noyabrya 2020 goda. – Kurgan: Kurganskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya im. T.S. Mal'ceva, 2020. – S. 214-219.

9. Loginov YU.P. Urozhajnost' i kachestvo klubnej selekcionnyh linij kartofelya v usloviyah organicheskogo zemledeliya v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov, A.A. Kazak, A.S. Gajzatulin // Vestnik IrGSKHA. – 2020. – № 96. – S. 31-42.

10. Loginov YU.P. Urozhajnost' i kachestvo klubnej sortov kartofelya pri vyrashchivanii v usloviyah organicheskogo zemledeliya / YU.P. Loginov, A.A. Kazak, A.S. Gajzatulin // Ovoshchi Rossii. – 2023. – № 4. – S. 107-111.

11. Loginov YU.P. Urozhajnost' i kachestvo klubnej sortov kartofelya, poluchennyh metodom gibridizacii kul'turnogo vida s dikimi v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov, A.S. Gulyaeva // Dostizheniya molodezhnoj nauki dlya Agropromyshlennogo kompleksa: materialy LVII nauchno-prakticheskoy konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchyonyh, Tyumen', 27 fevralya – 03 2023 goda. Tom CHast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 54-61.

12. Loginov YU.P. Urozhajnost' i kachestvo semennyh klubnej srednerannih sortov kartofelya v zavisimosti ot predshestvennikov i srokov posadki v Severnoj lesostepi Tyumenskoj

oblasti / YU.P. Loginov, A.A. Kazak, T.V. Simakova, A.S. Gajzatulin // Biotekhnologicheskie priemy proizvodstva i pererabotki sel'skohozyajstvennoj produkcii: materialy Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoj konferencii, Kursk, 08 fevralya 2021 goda. Tom CHast' 1. – Kursk: Kurskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya imeni I.I. Ivanova, 2021. – S. 198-207.

13. Loginov YU.P. Vliyanie krupnosti semennyh klubnej na urozhajnost' sortov kartofelya v Severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov // Selekcija i tekhnologii proizvodstva ekologicheski bezopasnoj produkcii rastenievodstva v usloviyah menyayushchegosya klimata: Sbornik materialov Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem posvyashchyonnaya 80-letiyu so dnya rozhdeniya zasluzhennogo agronoma RF professora, doktora sel'skohozyajstvennyh nauk YU.P. Loginova, Tyumen', 12 aprelya 2022 goda. – Tyumen': Nauchno-issledovatel'skij otdel FGBOU VO GAU Severnogo Zaural'ya, 2022. – S. 184-193.

14. Loginov YU.P. Vyrashchivanie ekologicheski bezopasnyh klubnej kartofelya v usloviyah organicheskogo zemledeliya / YU.P. Loginov, G.V. Tobolova // Bezopasnost' syr'ya i produktov pitaniya v sovremennom aspekte: Sbornik statej po materialam Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoj konferencii, Kurgan, 23 marta 2023 goda. – Kurgan: Kurganskij gosudarstvennyj universitet, 2023. – S. 92-97.

15. Loginov YU.P. Vyrashchivanie ekologicheski bezopasnyh klubnej kartofelya v usloviyah organicheskogo zemledeliya / YU.P. Loginov, G.V. Tobolova // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – № 2(73). – S. 17-20.

16. Simakov A.V. Kachestvo semennyh klubnej sortov kartofelya v zavisimosti ot srokov i skhem posadki v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / A.V. Simakov, T.V. Simakova, YU.P. Loginov // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – № 5(103). – S. 76-83.

17. Simakov A.V. Urozhajnost' i kachestvo semennyh klubnej kartofelya v zavisimosti ot predshestvennika v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / A.V. Simakov, YU.P. Loginov, T.V. Simakova // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – № 6(104). – S. 76-82.

18. Simakov A.V. Vliyanie predshestvennika na rost i razvitie rastenij sortov kartofelya na semennye celi v severnoj lesostepi / A.V. Simakov, YU.P. Loginov, T.V. Simakova // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – № 4(102). – S. 84-90.

19. Simakov A.V. Vliyanie predshestvennika na rost i razvitie rastenij sortov kartofelya v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / A.V. Simakov, YU.P. Loginov // Agroprodovol'stvennaya politika Rossii. – 2022. – № 4-5. – S. 51-56.

20. YAkubyshina L.I. Vliyanie predshestvennikov na urozhajnost' semyan sortov yachmenya v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / L.I. YAkubyshina, YU.P. Loginov // Vestnik KrasGAU. – 2022. – № 11(188). – S. 40-46.

21. YAshchenko S.N. Vliyanie predshestvennika na rost, razvitie rastenij i koefficient razmnozheniya semyan sortov yarovoj pshenicy / S.N. YAshchenko, YU.P. Loginov, A.A. Kazak // Vestnik KrasGAU. – 2021. – № 4(169). – S. 42-50.

Контактная информация:

Болтунов Егор Александрович

магистрант кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
e-mail: menschikova.aa.b23@ati.gausz.ru

Логинов Юрий Павлович

научный руководитель, д. с.-х. н., профессор кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
e-mail: loginov.yup@gausz.ru

Contact information:

Boltunov Egor Alexandrovich

Master's student at the Department of Biotechnology and Selection in Plant Growing, Agrotechnological Institute, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education, State Agrarian University of the Northern Trans-Urals
e-mail: menschikova.aa.b23@ati.gausz.ru

Loginov Yuri Pavlovich

scientific supervisor, d.a.-kh. Sc., Professor, Department of Biotechnology and Selection in Plant Growing, Agrotechnological Institute, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education State Agrarian University of the Northern Trans-Urals
e-mail: loginov.yup@gausz.ru

УДК: 633.491 (571)

Гладкова Ирина Николаевна, студентка кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень.

Научный руководитель: Гайзатулин Андрей Сергеевич – преподаватель кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень.

Урожайность и качество клубней диетических сортов и гибридов картофеля в северной лесостепи Тюменской области

Аннотация. В 2023 г. проведено на опытном поле ГАУ Северного Зауралья изучение сортов и селекционных линий картофеля диетического направления. Проведённые нами исследования показали, что сорта и гибриды картофеля с пигментированной мякотью имеют вегетационный период короче стандартного сорта Фиолетовый на 1-26 суток, сформировалась устойчивость к основным болезням на уровне 7-9 баллов. У сортов Багира и Сюрприз прибавка урожайности к стандарту была 6,7 и 13,9 т/га соответственно, селекционная линия 9 уступила стандартному сорту Фиолетовый на 13,1 т/га. Качество клубней отвечало требованиям современных сортов, товарность была на уровне 85,5-93,5 %, сухое вещество – 19,6-23,2 %, крахмал – 13,5-17,5 %, витамин «С» - 20,1-24,4 мг/кг, вкусовая оценка была на уровне 4,0-4,6 баллов.

Ключевые слова: гибриды, сорт, картофель, вегетационный период, качество клубней, урожайность, экономическая эффективность.

Gladkova Irina Nikolaevna, student of the Department of Biotechnology and Selection in Plant Growing of the State Budgetary Educational Institution of Higher Education of the Northern Trans-Urals, Tyumen.

Scientific supervisor: Gaizatulin Andrey Sergeevich – lecturer at the Department of Biotechnology and Selection in Plant Growing, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education, State Agrarian University of the Northern Trans-Urals, Tyumen.

Productivity and quality of tubers of dietary potato varieties and hybrids in the northern forest-steppe of the Tyumen region

The abstract. In 2023, a study of varieties and breeding lines of dietary potatoes was carried out on the experimental field of the State Agrarian University of the Northern Trans-Urals. Our research has shown that potato varieties and hybrids with pigmented pulp have a growing season shorter than the standard Violet variety by 1-26 days, and resistance to major diseases has developed at a level of 7-9 points. For the varieties Bagheera and Surprise, the increase in yield over the standard was 6.7 and 13.9 t/ha, respectively; selection line 9 was inferior to the standard variety Violet by 13.1 t/ha. The quality of the tubers met the requirements of modern varieties, marketability was at the level of 85.5-93.5%, dry matter - 19.6-23.2%, starch - 13.5-17.5%, vitamin "C" - 20, 1-24.4 mg/kg, taste score was at the level of 4.0-4.6 points.

Key words: hybrids, variety, potatoes, growing season, tuber quality, yield, economic efficiency.

В последнее десятилетие в производстве картофеля появились новые направления, такие как переработка на картофелепродукты (хрустящий картофель, картофельная соломка, сухое картофельное пюре) и диетический картофель [6, 7, 11-16]. К диетическим сортам относят картофель с красной, розовой и фиолетовой мякотью, который содержит особый вид крахмала – резистентный [17-20]. Особое преимущество данного картофеля, предотвращение развития раковых образований, а также улучшение пищеварительной системы человека. Кроме всех перечисленных преимуществ данного картофеля, его активно используют в приготовлении различных блюд организаций общественного питания [1, 3, 8, 9, 10]. Он выступает в качестве украшения блюд, используется в целом виде, а также в разного вида салатах, так как преимущество данного картофеля с пигментированной мякотью, его использование в сыром и приготовленном виде [2, 4, 5].

В настоящее время отмеченный картофель выращивается в основном в центральной части Российской Федерации, необходимо проведение данной работы и на территории Тюменской области.

Цель исследований: изучить урожайность и качество фиолетовых сортов и гибридов картофеля в северной лесостепи Тюменской области.

Место и методика исследований. Исследования проведены в 2023 г. на опытном поле ГАУ Северного Зауралья в северной лесостепи Тюменской области. Почва чернозём выщелоченный, тяжелосуглинистая по гранулометрическому составу, содержание гумуса 7,2%. Предшественник – чистый пар. Минеральные удобрения вносили перед посадкой методом врезания 200 кг/га Азофоска и 100 кг/га аммиачная селитра. Обработка почвы включала отвальную вспашку плугом ПН-4-35 на глубину 26-28 см, весеннее боронование

сцепом борон БЗТС-1,2, фрезерование КВФ-2,8 на глубину 14-15 см, нарезку гребней КОН-4,2. Перед посадкой клубни обрабатывали препаратом Селест Топ, 0,4 л/т против колорадского жука.

Уход за посадками картофеля включал две междурядные обработки и окучивание культиватором КОН-4,2, и одну химическую обработку против сорных растений препаратами Зенкор Ультра, КС в норме 1,0 л/га и Титус, СТС 0,03 кг/га. Срок посадки 15 мая 2023 г. За объект изучения взяты следующие сорта Фиолетовый, стандарт, Багира, Сюрприз и два гибрида Линия 33, Линия 9.

Наблюдения и учёты проведены по методикам Государственного сортоиспытания, (2015); ВИЗР, (1994); ВНИИКХ им. А.Г. Лорха, (1995); Б.А. Доспехова, (1985).

Результаты исследования и обсуждения. Погодные условия 2023 года были достаточно контрастными. Май месяц характеризовался повышенной температурой воздуха с выпадением низкого количества осадков. Срок посадки был выбран оптимально при достаточной температуре почвы и сохранением нужного количества влаги для получения сильных и дружных всходов. В последующие месяцы вегетации картофеля температура воздуха оставалась высокой, количество выпавших осадков было на уровне многолетних значений или не значительно их превышало.

При выращивании картофеля необходимо учитывать вегетационный период того или иного сорта, для того чтобы правильно подобрать технологию возделывания и проведение анализа структурных элементов. Проанализировав данные по продолжительности вегетационного периода сортов и гибридов картофеля, стоит отметить, что все изучаемые образцы картофеля созревают быстрее стандартного сорта Фиолетовый на 1-26 суток. Необходимо отметить, что всходы картофеля были получены через 38-42 суток в зависимости от сорта, ввиду малого количества выпавших осадков в начале вегетационного периода. Исходя из полученных данных можно сказать, что сорт Сюрприз и селекционные линии 9; 33 относятся по группе спелости к среднепоздним, продолжительность вегетационного периода составила 86-94 суток соответственно, у стандарта Фиолетовый 95 суток. Вегетационный период сорта картофеля Багира составил 69 суток, он относится к среднеранним сортам (рисунок 1).

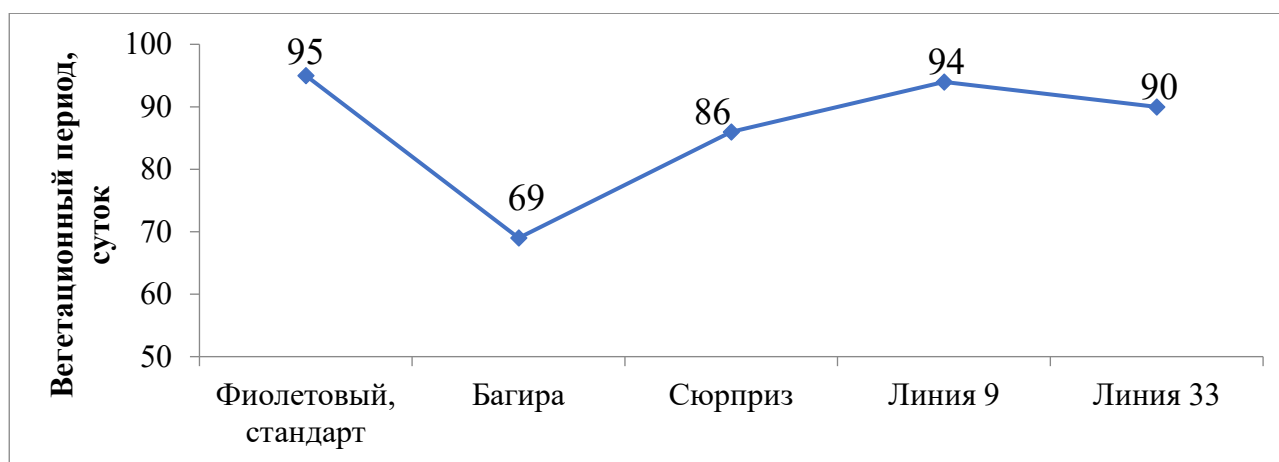
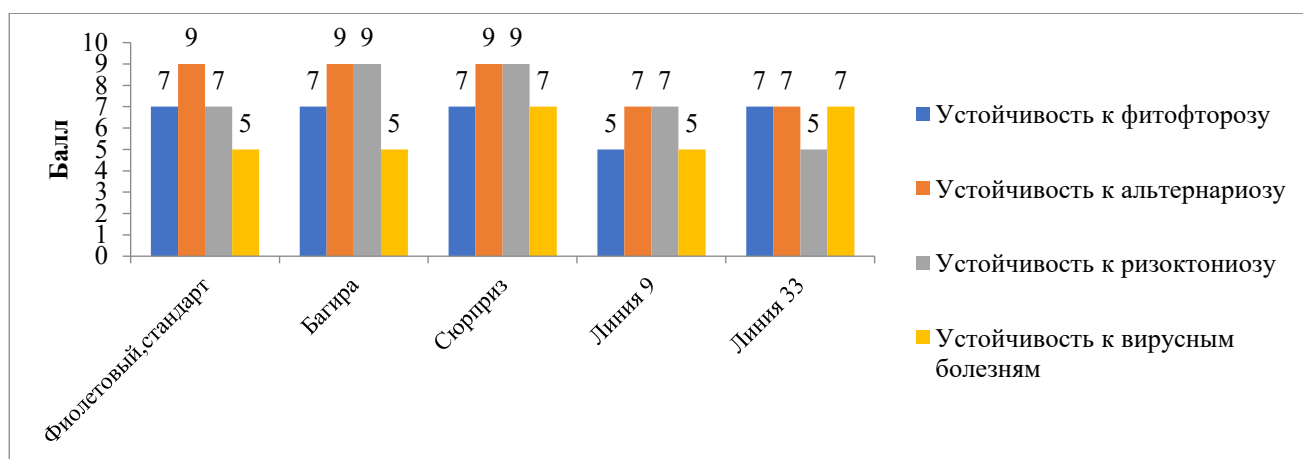


Рисунок 1 – Вегетационный период сортов и гибридов картофеля диетического направления, 2023 г.

Болезни картофеля ежегодно могут сокращать урожайность до 30%. Ввиду данного фактора товаропроизводителям необходимо вносить средства защиты для борьбы с ними, что отрицательно сказывается на почвенной микрофлоре и полученной продукции. У фиолетовых сортов и гибридов наблюдается высокое содержание антоцианов в стеблях и листьях растений, что ограничивает фактор поражения распространенными на территории Тюменской области болезнями [6, 7].

Исходя из данных по устойчивости к болезням сортов и гибридов картофеля, 2023 г. можно сделать вывод, что к фитофторозу имеют высокую устойчивость 3 сорта картофеля (Фиолетовый, стандарт, Багира и Сюрприз) и одна селекционная линия (Линия 33). Селекционная линия (Линия 9) показала среднюю устойчивость к фитофторозу. Очень высокую устойчивость к альтернариозу показали все сорта картофеля, а селекционные линии 9 и 33 показали высокую устойчивость. К вирусным болезням высокую устойчивость имеет сорт (Сюрприз) и селекционная линия (Линия 33), стандартный сорт Фиолетовый сорт Багира и Линия 9 показали среднюю устойчивость к вирусным болезням. Очень высокую устойчивость к ризоктониозу показали сорта Багира и Сюрприз, так же чуть меньше, но высокую устойчивость к ризоктониозу показали стандартный сорт Фиолетовый и селекционная линия 9. И средней устойчивости оказалась селекционная линия 33 (рисунок 2).



Примечание: 3 балла – низкая устойчивость, 5 баллов – средняя, 7 баллов – высокая, 9 баллов – очень высокая.

Рисунок 2 – Устойчивость сортов и гибридов картофеля диетического направления к болезням, 2023 г.

Результатом полевого опыта является урожайность. Именно по данному показателю оценивается пригодность того или иного сорта и селекционной линии.

По урожайности сортов и гибридов картофеля диетического направления в 2023 г., можно сделать вывод, что наибольшая урожайность составила 43,2 т/га у сорта Сюрприз, превысив стандартный сорт Фиолетовый на 13,9 т/га или на 47,4%. Наименьшая урожайность наблюдалась у селекционной линии 9 и составила 16,2 т/га, уступив стандарту на 13,1 т, урожайность стандартного сорта Фиолетовый составила 29,3 т/га. Прибавка урожая у сорта Багира и селекционной линии 33 составила 6,7 и 3,6 т/га соответственно (таблица 1).

Таблица 1 – Урожайность сортов и гибридов картофеля диетического направления, 2023 г.

Сорт, линия	Урожайность, т/га	К стандарту, ±	
		т/га	%
Фиолетовый, стандарт	29,3	-	-
Багира	36,0	+6,7	22,9
Сюрприз	43,2	+13,9	47,4
Линия 9	16,2	-13,1	44,7
Линия 33	32,9	+3,6	12,3
НСР ₀₅	5,6	-	-

При оценке селекционного материала, а также новых сортов необходимо учитывать и качество клубней. Особенно это относится к сортам диетического направления с цветной мякотью. Товарность клубней выделились сорта картофеля Багира – 93,5 % и Сюрприз – 91,1 %, что выше, чем у стандартного сорта Фиолетовый на 3,4-1,0 % соответственно. Селекционные линии 9 и 33 уступили по данному показателю стандарту. По содержанию сухого вещества и крахмала в клубнях можно сделать вывод, что сорт Багира превысил

стандартный сорт Фиолетовый, показатели составили 23,2 и 17,5 % соответственно. Сорт Сюрприз и селекционные линии 9 и 33 уступили стандарту по содержанию сухого вещества на 1,0-2,3 %, по содержанию крахмала – 1,3-3,1 %. По содержанию витамина «С» в клубнях картофеля сорта Багира и Сюрприз превысили стандартный сорт Фиолетовый, селекционные линии уступили стандарту или были на уровне. По вкусовой оценке, клубней выделились сорта Сюрприз и Багира, селекционная линия 9 получила наименьшую оценку – 3,9 балла (таблица 2).

Таблица 2 – Качество клубней сортов и гибридов картофеля диетического направления, 2023 г.

Сорт, линия	Товарность, %	Содержание:			Вкусовая оценка, балл
		сухого вещества, %	крахмала, %	витамина «С», мг/кг	
Фиолетовый, стандарт	90,1	21,1	15,5	20,1	4,0
Багира	93,5	23,2	17,5	21,6	4,1
Сюрприз	91,1	20,1	14,2	24,4	4,6
Линия 9	80,5	18,8	12,4	17,5	3,9
Линия 33	85,5	19,6	13,5	20,1	4,0
НСР ₀₅	-	1,3	1,4	1,3	-

Заключение. Проведённые нами исследования показали, что сорта и гибриды картофеля с пигментированной мякотью имеют вегетационный период короче стандартного сорта Фиолетовый на 1-26 суток, сформировалась устойчивость к основным болезням на уровне 7-9 баллов. У сортов Багира и Сюрприз прибавка урожайности к стандарту была 6,7 и 13,9 т/га соответственно, селекционная линия 9 уступила стандартному сорту Фиолетовый на 13,1 т/га. Качество клубней отвечало требованиям современных сортов, товарность была на уровне 85,5-93,5 %, сухое вещество – 19,6-23,2 %, крахмал – 13,5-17,5 %, витамин «С» - 20,1-24,4 мг/кг, вкусовая оценка была на уровне 4,0-4,6 баллов. Необходимо продолжить исследования по изучению диетических сортов и гибридов в 2024 г. Исключить из данных испытаний селекционную линию 9, ввиду её низких показателей по хозяйственно-ценным признакам.

Библиографический список

1. Белкина Р.И. Качество зерна новых сортов яровой мягкой пшеницы в северной лесостепи Тюменской области / Р. И. Белкина, В. М. Губанова, С. Н. Яценко // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2023. – № 4(68). – С. 14-19.
2. Гайзатулин А.С. Селекция фиолетовых сортов картофеля / А.С. Гайзатулин, Ю.П. Логинов // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов,

аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 45-52.

3. Гайзатулин А.С. Урожайность и качество клубней сортов картофеля различной степени устойчивости к фитофторе в северной лесостепи Тюменской области / А.С. Гайзатулин, П.Ю. Кравченко, М.Н. Тураев // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LIV Студенческой научно-практической конференции, посвящённой 75-летию Победы в Великой Отечественной войне, Тюмень, 19–20 марта 2020 года. Том Часть 3. – Тюмень, 2020. – С. 47-51.

4. Гайзатулин А.С. Хозяйственная ценность селекционных линий картофеля в лесостепной зоне Тюменской области / А.С. Гайзатулин // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LI Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 16 марта 2017 года. Том Часть 1 – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2017. – С. 25-28.

5. Губанов В.Г. Задачи пряно-ароматических и лекарственных растений в Северном Зауралье / В.Г. Губанов, В.М. Губанова // Состояние, проблемы и перспективы развития современной науки: Сборник научных трудов национальной научно-практической конференции, Брянск, 20–21 мая 2021 года. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2021. – С. 36-39.

6. Губанова В.М. Элементы структуры и урожайность сортов яровой пшеницы в северной лесостепи Тюменской области / В.М. Губанова // Инновационные технологии в полевом и декоративном растениеводстве: сборник статей по материалам III Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курган, 08 апреля 2019 года. – Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2019. – С. 76-80.

7. Захаров И.С. Урожайность и качество фиолетовых селекционных линий картофеля в Северной лесостепи Тюменской области / И.С. Захаров, А.С. Гайзатулин // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LV Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 17–19 марта 2021 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 45-50.

8. Казак А.А. Роль сорта в повышении урожайности и улучшении качества клубней картофеля / А.А. Казак, Ю.П. Логинов, А.С. Гайзатулин // Перспективные разработки и прорывные технологии в АПК: Сборник материалов национальной научно-практической конференции, Тюмень, 21–23 октября 2020 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – С. 117-123.

9. Казак А.А. Урожайность и качество клубней сортов и селекционных линий картофеля при выращивании в разных природно-климатических зонах Тюменской области / А.А. Казак, Ю.П. Логинов, А.С. Гайзатулин // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2021. – № 4(67). – С. 11-16.
10. Казак А.А. Формирование урожайности и качества клубней сортов картофеля в зависимости от сроков уборки в северной лесостепи Тюменской области / А.А. Казак, Ю.П. Логинов, А.С. Гайзатулин, В.В. Жигadlo // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – 2021. – № 6(104). – С. 117-125. – DOI 10.35330/1991-6639-2021-6-104-117-125.
11. Логинов Ю.П. История развития и современное состояние сортоведения картофеля в Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.В. Симаков, Т.В. Симакова // Аграрная наука и образование Тюменской области: связь времен: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 140-летию Тюменского реального училища, 60-летию Тюменского государственного сельскохозяйственного института, Тюмень, 06–07 июня 2019 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – С. 249-256.
12. Логинов Ю.П. Совершенствование элементов технологии выращивания экологически безопасных клубней картофеля в северной лесостепи Тюменской области / Ю.П. Логинов, Л.И. Якубышина // Агропродовольственная политика России. – 2018. – № 4(76). – С. 21-26.
13. Логинов Ю.П. Сорт - основа успешного развития органического картофелеводства в северной лесостепи Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.С. Гайзатулин // Агропродовольственная политика России. – 2019. – № 6. – С. 13-19.
14. Логинов Ю.П. Сорты картофеля, полученные методом межвидовой гибридизации, как исходный материал для селекции / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, А.С. Семенов // Генофонд и селекция растений: Материалы IV Международной научно-практической конференции, Новосибирск, 04–06 апреля 2018 года. – Новосибирск: Федеральный исследовательский центр Институт цитологии и генетики Сибирского отделения Российской академии наук, 2018. – С. 200-205.
15. Логинов Ю.П. Урожайность и качество клубней раннеспелых сортов картофеля в зависимости от срока посадки в северной лесостепи Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.С. Гайзатулин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 3(89). – С. 100-103.
16. Логинов Ю.П. Урожайность и качество клубней селекционных линий картофеля в условиях органического земледелия в северной лесостепи Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, А.С. Гайзатулин // Вестник ИрГСХА. – 2020. – № 96. – С. 31-42.

17. Логинов Ю.П. Хозяйственная ценность раннеспелых сортов картофеля отечественной селекции в северной лесостепи Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.В. Котко, В.С. Тришкин // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве: Сборник докладов XIV Международной научно-практической конференции, Великие Луки, 11–12 апреля 2019 года. – Великие Луки: Великолукская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. – С. 47-53.

18. Логинов Ю.П. Хозяйственная ценность раннеспелых сортов картофеля отечественной селекции в Приполярье Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, К.А. Кендус // Коняевские чтения: сборник научных трудов VI Международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 13–15 декабря 2017 года. – Екатеринбург: Уральский государственный аграрный университет, 2018. – С. 87-92.

19. Павлов И.А. Урожайность и качество гибридов картофеля в селекционном питомнике 2-го года / И.А. Павлов, А.С. Гайзатулин // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LV Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 17–19 марта 2021 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 94-100.

20. Романова Е.Г. Овощные растения семейства Яснотковые и их использование в пищу / Е.Г. Романова, В.М. Губанова // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 49-54.

Bibliograficheskiy spisok

1. Belkina R.I. Kachestvo zerna novykh sortov yarovoj myagkoj pshenicy v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / R. I. Belkina, V. M. Gubanova, S. N. YAshchenko // Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – № 4(68). – С. 14-19.

2. Gajzatulin A.S. Selekcija fioletovyh sortov kartofelya / A.S. Gajzatulin, YU.P. Loginov // DOSTIZHENIYA MOLODEZHNOJ NAUKI dlya AGROPROMYSHLENNOGO KOMPLEKSA: Sbornik materialov LVI nauchno-prakticheskoy konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchenyh, Tyumen', 14–18 marta 2022 goda. Tom CHast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – С. 45-52.

3. Gajzatulin A.S. Urozhajnost' i kachestvo klubnej sortov kartofelya razlichnoj stepeni ustojchivosti k fitoflore v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / A.S. Gajzatulin, P.YU. Kravchenko, M.N. Turaev // Aktual'nye voprosy nauki i hozyajstva: novye vyzovy i resheniya:

Sbornik materialov LIV Studencheskoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchyonnoj 75-letiyu Pobedy v Velikoj Otechestvennoj vojne, Tyumen', 19–20 marta 2020 goda. Tom CHast' 3. – Tyumen', 2020. – S. 47-51.

4. Gajzatulin A.S. Hozyajstvennaya cennost' selekcionnyh linij kartofelya v lesostepnoj zone Tyumenskoj oblasti / A.S. Gajzatulin // Aktual'nye voprosy nauki i hozyajstva: novye vyzovy i resheniya: Sbornik materialov LI Mezhdunarodnoj studencheskoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Tyumen', 16 marta 2017 goda. Tom CHast' 1 – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2017. – S. 25-28.

5. Gubanov V.G. Zadachi pryano-aromaticeskikh i lekarstvennyh rastenij v Severnom Zaural'e / V.G. Gubanov, V.M. Gubanova // Sostoyanie, problemy i perspektivy razvitiya sovremennoj nauki: Sbornik nauchnyh trudov nacional'noj nauchno-prakticheskoy konferencii, Bryansk, 20–21 maya 2021 goda. – Bryansk: Bryanskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2021. – S. 36-39.

6. Gubanova V.M. Elementy struktury i urozhajnost' sortov yarovoj pshenicy v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / V.M. Gubanova // Innovacionnye tekhnologii v polevom i dekorativnom rastenievodstve: sbornik statej po materialam III Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoy konferencii, Kurgan, 08 aprelya 2019 goda. – Kurgan: Kurganskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya im. T.S. Mal'ceva, 2019. – S. 76-80.

7. Zaharov I.S. Urozhajnost' i kachestvo fioletovyh selekcionnyh linij kartofelya v Severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / I.S. Zaharov, A.S. Gajzatulin // Aktual'nye voprosy nauki i hozyajstva: novye vyzovy i resheniya: Sbornik materialov LV Studencheskoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Tyumen', 17–19 marta 2021 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2021. – S. 45-50.

8. Kazak A.A. Rol' sorta v povyshenii urozhajnosti i uluchshenii kachestva klubnej kartofelya / A.A. Kazak, YU.P. Loginov, A.S. Gajzatulin // Perspektivnye razrabotki i proryvnye tekhnologii v APK: Sbornik materialov nacional'noj nauchno-prakticheskoy konferencii, Tyumen', 21–23 oktyabrya 2020 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2020. – S. 117-123.

9. Kazak A.A. Urozhajnost' i kachestvo klubnej sortov i selekcionnyh linij kartofelya pri vyrashchivanii v raznyh prirodno-klimaticeskikh zonah Tyumenskoj oblasti / A.A. Kazak, YU.P. Loginov, A.S. Gajzatulin // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2021. – № 4(67). – S. 11-16.

10. Kazak A.A. Formirovanie urozhajnosti i kachestva klubnej sortov kartofelya v zavisimosti ot srokov uborki v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / A.A. Kazak, YU.P. Loginov,

A.S. Gajzatulin, V.V. ZHigadlo // Izvestiya Kabardino-Balkarskogo nauchnogo centra RAN. – 2021. – № 6(104). – S. 117-125. – DOI 10.35330/1991-6639-2021-6-104-117-125.

11. Loginov YU.P. Istoriya razvitiya i sovremennoe sostoyanie sortovedeniya kartofelya v Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov, A.V. Simakov, T.V. Simakova // Agrarnaya nauka i obrazovanie Tyumenskoj oblasti: svyaz' vremen: Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 140-letiyu Tyumenskogo real'nogo uchilishcha, 60-letiyu Tyumenskogo gosudarstvennogo sel'skohozyajstvennogo instituta, Tyumen', 06–07 iyunya 2019 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2019. – S. 249-256.

12. Loginov YU.P. Sovershenstvovanie elementov tekhnologii vyrashchivaniya ekologicheski bezopasnyh klubnej kartofelya v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov, L.I. YAkubyshina // Agroprodovol'stvennaya politika Rossii. – 2018. – № 4(76). – S. 21-26.

13. Loginov YU.P. Sort - osnova uspehnogo razvitiya organicheskogo kartofelevodstva v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov, A.S. Gajzatulin // Agroprodovol'stvennaya politika Rossii. – 2019. – № 6. – S. 13-19.

14. Loginov YU.P. Sorta kartofelya, poluchennye metodom mezhhidovoj gibridizacii, kak iskhodnyj material dlya selekcii / YU.P. Loginov, A.A. Kazak, A.S. Semenov // Genofond i selekciya rastenij: Materialy IV Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Novosibirsk, 04–06 aprelya 2018 goda. – Novosibirsk: Federal'nyj issledovatel'skij centr Institut citologii i genetiki Sibirskogo otdeleniya Rossijskoj akademii nauk, 2018. – S. 200-205.

15. Loginov YU.P. Urozhajnost' i kachestvo klubnej rannespelyh sortov kartofelya v zavisimosti ot sroka posadki v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov, A.S. Gajzatulin // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2021. – № 3(89). – S. 100-103.

16. Loginov YU.P. Urozhajnost' i kachestvo klubnej selekcionnyh linij kartofelya v usloviyah organicheskogo zemledeliya v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov, A.A. Kazak, A.S. Gajzatulin // Vestnik IrGSKHA. – 2020. – № 96. – S. 31-42.

17. Loginov YU.P. Hozyajstvennaya cennost' rannespelyh sortov kartofelya otechestvennoj selekcii v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov, A.V. Kotko, V.S. Trishkin // Nauchno-tekhnicheskij progress v sel'skohozyajstvennom proizvodstve: Sbornik dokladov XIV Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Velikie Luki, 11–12 aprelya 2019 goda. – Velikie Luki: Velikolukskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya, 2019. – S. 47-53.

18. Loginov YU.P. Hozyajstvennaya cennost' rannespelyh sortov kartofelya otechestvennoj selekcii v Pripolyar'e Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov, A.A. Kazak, K.A.

Kendus // Konyaevskie chteniya: sbornik nauchnyh trudov VI Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Ekaterinburg, 13–15 dekabrya 2017 goda. – Ekaterinburg: Ural'skij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2018. – S. 87-92.

19. Pavlov I.A. Urozhajnost' i kachestvo gibridov kartofelya v selekcionnom pitomnike 2-go goda / I.A. Pavlov, A.S. Gajzatulin // Aktual'nye voprosy nauki i hozyajstva: novye vyzovy i resheniya: Sbornik materialov LV Studencheskoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Tyumen', 17–19 marta 2021 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2021. – S. 94-100.

20. Romanova E.G. Ovoshchnye rasteniya semejstva YAsnotkovye i ih ispol'zovanie v pishchu / E.G. Romanova, V.M. Gubanova // DOSTIZHENIYA MOLODEZHNOJ NAUKI dlya AGROPROMYSHLENNOGO KOMPLEKSA: Sbornik materialov LVI nauchno-prakticheskoy konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchenyh, Tyumen', 14–18 marta 2022 goda. Tom CHast' 2. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – S. 49-54.

Контактная информация:

Гладкова Ирина Николаевна

студентка, кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
e-mail: gladkova.in.b23@ati.gausz.ru

Гайзатулин Андрей Сергеевич

научный руководитель, преподаватель кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
e-mail: gajzatulinas.20@ati.gausz.ru

Contact information:

Gladkova Irina Nikolaevna

student, Department of Biotechnology and Plant Breeding, Agrotechnological Institute, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education State Agrarian University of the Northern Trans-Urals
e-mail: gladkova.in.b23@ati.gausz.ru

Gaizatulin Andrey Sergeevich

Scientific supervisor, Lecturer at the Department of Biotechnology and Plant Breeding, Agrotechnological Institute, State Agrarian University of the Northern Trans-Urals
e-mail: gajzatulinas.20@ati.gausz.ru

Гуляева Арина Сергеевна, студент, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья, г. Тюмень.

Старых Алексей Иванович, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории овощных и технических культур, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья, г. Тюмень

Казак Анастасия Афонасьевна, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, заведующая кафедрой биотехнологии и селекции в растениеводстве ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья, г. Тюмень

Семенной анализ моркови столовой (*Daucus carota* L.)

Аннотация. Большое значение имеет дружность прорастания, или, как говорят, энергия прорастания. Семена, зародыши которых обладают хорошей жизнеспособностью, наклевываются быстрее. Большая энергия прорастания является верным признаком того, что данные семена дадут дружные и сильные всходы. Энергию прорастания вычисляют в процентах, исходя из количества семян, наклюнувшихся в первые дни при определении всхожести.

У каждой культуры имеются свои особенности проведения данного опыта, но этапы у всех одинаковые. Все культуры и этапы зафиксированы в ГОСТ 12038-84. Мы посчитали массу 1000 семян по ГОСТ 12042-80, определили энергию прорастания и всхожесть семян. В данной статье представлены результаты исследования с Морковью столовой селекции фирмы поиск, также подробно рассмотрен ГОСТ и описание проведённого анализа семян.

Ключевые слова: анализ, всхожесть семян, энергия прорастания, морковь столовая, масса 1000 семян, посевные качества.

Gulyaeva Arina Sergeevna, student, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Northern Trans-Ural State Agricultural University", Tyumen.

Starykh Alexey Ivanovich, PhD in Agriculture, senior researcher, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Northern Trans-Ural State Agricultural University", Tyumen.

Kazak Anastasiia Afonasyevna, PhD in Agriculture, associate Professor, head of Department, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Northern Trans-Ural State Agricultural University", Tyumen.

Seed analysis of canteen carrots (*Daucus carota* L.)

The abstract. The friendship of germination, or, as they say, the energy of germination, is of great importance. Seeds, the embryos of which have good viability, are pecked faster. High germination energy is a sure sign that these seeds will give friendly and strong shoots. The germination energy is calculated as a percentage based on the number of seeds that were picked in the first days when determining germination.

Each culture has its own peculiarities of conducting this experience, but the stages are all the same. All cultures and stages are fixed in GOST 12038-84. We calculated the mass of 1000 seeds according to GOST 12042-80, determined the germination energy and germination of seeds. This article presents the results of a study with Carrots of the canteen selection of the company poisk, also the GOST and the description of the conducted seed analysis are considered in detail.

Key words: analysis, seed germination, germination energy, table carrots, weight of 1000 seeds, sowing qualities.

Масса 1000 семян. Массу тысячи семян важно знать для определения весовой нормы посева. Из обработанных семян от примесей отсчитывается 1000 семян и взвешивается на весах, для определения их массы. Показатель массы 1000 семян стандартами на их посевные качества не регламентируется, но подлежит обязательному контролю и указанию в сопроводительной документации о приёмке партий [3, 4, 9].

Энергия прорастания (за короткий срок). Лабораторная всхожесть и энергия прорастания измеряются путем проращивания семян на подложках (фильтровальная бумага) - или на песке, со строгими регламентированными условиями окружающей среды. Ее определяют, как процент проросших семян на определенный день с даты закладывания, в среднем на 3-й, 5-й день [2, 7, 8].

Сначала в дезинфицированную чашку Петри закладывают 100 семян на фильтровальную бумагу и убирают в теплое место. Через 3 дня проверяют энергию прорастания, считают из общего количества, взошедшие и загнившие семена, затем убирают их.

Всхожесть семян определяют, как процент проросших семян на определенный день с даты посева, в среднем на 10-20й день. В отличие от полевой лабораторная всхожесть регламентирована стандартами на посевные качества культур конкретных семейств, при этом для сельскохозяйственных культур предусмотрено два класса – I класс, для которого всхожесть устанавливается в среднем на уровне не менее 80-90 %, и II класс, для которого всхожесть устанавливается на уровне в среднем не менее 60-70 %. Предельные значения норм всхожести могут доходить до верхней границы I класса – до 95 % и до нижней границы II класса – до 35-40 % [1, 2, 5].

Во время всхожести проверяются такие показатели как: набухшие семена, загнившие, ненормально проросшие, твердые. Также на этом этапе проверяется зараженность болезнями. Это проявляется в виде налета на семенах белого цвета [5, 6, 10].

Исходя из всей теории, можно сделать вывод, что система стандартов на сортовые и посевные качества семян регламентирует полный спектр параметров качества, определяет методы их контроля, отбора проб.

Перед проведением опыта определили массу 1000 семян, считали 100 семян по 2 повторности и взвешивали с помощью лабораторных весов (табл. 1).

Таблица 1 – Масса 1000 семян моркови (*Daucus carota* L.)

Сорт	Сортотип	Масса тысячи семян, г.
Нантская 4	нантский	1,5
Московская зимняя А515	флакке	1,8
Минор	валерия	1,4
Маргоша	берликум/нантская	1,8
Шантенэ 2461	флакке	1,0
гибрид Риф F1	флакке/шантанэ	1,7
гибрид Надежда F1	нантская	1,6

Независимо от места приобретения семена перед посевом надо проверить на энергию прорастания и всхожесть семян. В оболочке семян содержатся эфирные масла, препятствующие попаданию внутрь влаги. Такие сеянцы относят к туговсхожим, именно поэтому предварительно необходимо разогреть семена моркови, чтобы увеличить процент энергии прорастания.

Затем 2 листа смоченной фильтровальной бумаги положили на дно чашки Петри и поставили в сушильный шкаф при температуре 20-30 °С. На 5 день посчитали энергию прорастания и убрали проросшие и загнившие семена. На 10 день провели аналогичную

работу, только результаты уже получились на всхожесть семян. Все данные занесли в таблицы, указанные ниже, и пришли к определённым выводам.

Таблица 2 – Энергия прорастания семян моркови (*Daucus carota* L.)

Сорт	Сортотип	Количество загнивших семян, шт.	Проросшие семена, %
Нантская 4	нантский	0	69
Московская зимняя А515	флакке	0	70
Минор	валерия	0	55
Маргоша	берликум/нантская	1	88
Шантенэ 2461	флакке	1	66
гибрид Риф F1	флакке/шантанэ	0	91
гибрид Надежда F1	нантская	1	49

Таблица 3 – Всхожесть семян моркови (*Daucus carota* L.)

Сорт	Сортотип	Количество загнивших семян, шт.	Проросшие семена, %
Нантская 4	нантский	0	4
Московская зимняя А515	флакке	0	6
Минор	валерия	1	5
Маргоша	берликум/нантская	0	3
Шантенэ 2461	флакке	2	5
гибрид Риф F1	флакке/шантанэ	0	0
гибрид Надежда F1	нантская	1	9

Масса 1000 зёрен у исследуемых сортов моркови варьировал от 1,0 г. у сорта Шантанэ 2461, до 1,8 г. у сортов Московская зимняя А515 и Маргоша;

Энергия прорастания у исследуемых сортов столовой моркови была в пределах от 49 % у гибрида Надежда F1, до 91 % у гибридного образца Риф F1.

Всхожесть семян сортов столовой моркови селекции фирмы поиск находился в интервале от 0 % у гибрида Риф F1, до 9 % у гибридного образца Надежда F1.

Данные показатели следует учесть при расчете посевной годности и нормы высева в целом в 2024 году.

Библиографический список

1. Безбородова, А.В. Селекция моркови столовой в условиях Тюменской области (краткий обзор литературы) / А.В. Безбородова // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса: сборник трудов LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 13. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 5-10.
2. ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. – М.: Стандартинформ, 2011. – 52 с.
3. ГОСТ 12042-80. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения массы 1000 семян. – М.: Стандартинформ, 2011. – 117 с.
4. Губанова, В.М. Практикум по овощеводству: учебное пособие / В.М. Губанова – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 316 с.
5. Зведенюк, А.П. Выращивание семян моркови столовой с зимующей рассады / А.П. Зведенюк, Д.Ф. Фучеджи // Овощи России. – 2017. – № 4(37). – С. 62-65.
6. Казак, А.А. Перспективы развития селекции овощных культур в Тюменской области / А.А. Казак // Агропродовольственная политика России. – 2022. – № 4-5. – С. 29-32.
7. Лящева, Л.В. Регуляторы роста, микроэлементы и минеральные удобрения как экологические факторы в технологии выращивания моркови в Северном Зауралье: автореф. дис. ... д-ра. с.-х. наук: 03.00.16, 03.01.04 / Лящева Людмила Васильевна. – Тюмень, 2009. – 409 с.
8. О качестве семян // Агроскоп Джанто: [сайт] – Текст: электронный. — URL: <http://agroscope.ru/phytocenter/about-seeds-quality.php> (дата обращения: 25.03.2024)
9. Система адаптивно-ландшафтного земледелия в природно-климатических зонах Тюменской области / Н.В. Абрамов, Ю.А. Акимова, Л.Г. Бакшеев [и др.]. – Тюмень: Тюменский издательский дом, 2019. – 472 с.
10. Фефелова, С.В. Влияние предпосевной обработки семян столовой моркови плазмой на полевую всхожесть и урожайность / С.В. Фефелова, А.А. Шайманов, А.В. Янченко // Селекция, семеноводство и сортовая агротехника овощных, бахчевых и цветочных культур: Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной VII Квасниковским чтениям, Московская обл., Раменский район, д. Верея, 01 декабря 2016 года. – Московская обл., Раменский район, д. Верея: ГУП РО "Рязанская областная типография", 2016. – С. 304-308.

Библиографический список

1. Bezborodova, A.V. Selekcija morkovi stolovoj v usloviyah Tyumenskoj oblasti (kratkij obzor literatury) / A.V. Bezborodova // Dostizheniya molodezhnoj nauki dlya agropromyshlennogo kompleksa: sbornik trudov LVII nauchno-prakticheskoy konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchyonyh, Tyumen', 27 fevralya – 03 2023 goda. Tom CHast' 13. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 5-10.
2. GOST 12038-84. Semena sel'skohozyajstvennyh kul'tur. Metody opredeleniya vskhozhesti. – M.: Standartinform, 2011. – 52 s.
3. GOST 12042-80. Semena sel'skohozyajstvennyh kul'tur. Metody opredeleniya massy 1000 semyan. – M.: Standartinform, 2011. – 117 s.
4. Gubanova, V.M. Praktikum po ovoshchevodstvu: uchebnoe posobie / V.M. Gubanova. – 2-e izd., ster. – Sankt-Peterburg: Lan', 2020. – 316 s.
5. Zvedenyuk, A.P. Vyrashchivanie semyan morkovi stolovoj s zimuyushchej rassady / A.P. Zvedenyuk, D.F. Fuchedzhi. // Ovoshchi Rossii. – 2017. – № 4(37). – S. 62-65.
6. Kazak, A.A. Perspektivy razvitiya selekcii ovoshchnyh kul'tur v Tyumenskoj oblasti / A.A. Kazak // Agroprodovol'stvennaya politika Rossii. – 2022. – № 4-5. – S. 29-32.
7. Lyashcheva, L.V. Regulyatory rosta, mikroelementy i mineral'nye udobreniya kak ekologicheskie faktory v tekhnologii vyrashchivaniya morkovi v Severnom Zaural'e: avtoref. dis. ... d-ra. s.-h. nauk: 03.00.16, 03.01.04 / Lyashcheva Lyudmila Vasil'evna. – Tyumen', 2009. – 409 s.
8. O kachestve semyan // Agroskop Dzhanto: [sajt] – Tekst: elektronnyj. — URL: <http://agroscope.ru/phytocenter/about-seeds-quality.php> (data obrashcheniya: 25.03.2024)
9. Sistema adaptivno-landshaftnogo zemledeliya v prirodno-klimaticheskikh zonah Tyumenskoj oblasti / N.V. Abramov, YU.A. Akimova, L.G. Baksheev [i dr.]. – Tyumen': Tyumenskij izdatel'skij dom, 2019. – 472 s.
10. Fefelova, S.V. Vliyanie predposevnoj obrabotki semyan stolovoj morkovi plazmoj na polevuyu vskhozhest' i urozhajnost' / S.V. Fefelova, A.A. SHajmanov, A.V. YAnchenko // Selekcija, semenovodstvo i sortovaya agrotehnika ovoshchnyh, bahchevyh i cvetochnyh kul'tur: Sbornik nauchnyh trudov po materialam Mezhdunarodnoj nauchno- prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj VII Kvasnikovskim chteniyam, Moskovskaya obl., Ramenskij rajon, d. Vereya, 01 dekabrya 2016 goda. – Moskovskaya obl., Ramenskij rajon, d. Vereya: GUP RO "Ryazanskaya oblastnaya tipografiya", 2016. – S. 304-308.

Контактная информация:

Казак Анастасия Афонасьевна

e-mail: kazakaa@gausz.ru

Гуляева Арина Сергеевна
e-mail: gulyaeva.as@edu.gausz.ru

Старых Алексей Иванович
e-mail: starykhai@gausz.ru

Contact information:
Kazak Anastasiia Afonasyevna
e-mail: kazakaa@gausz.ru

Gulyaeva Arina Sergeevna
e-mail: gulyaeva.as@edu.gausz.ru

Starykh Alexey Ivanovich
e-mail: starykhai@gausz.ru

УДК: 631.8: 633.85

Даньяров Ерлан Хайрулаевич, студент, ФГБОУВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень.

Дмитриенко Роман Алексеевич, студент, ФГБОУВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень.

Першаков Игорь Юрьевич, студент, ФГБОУВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень.

Першаков Анатолий Юрьевич, к. с-х. наук, старший преподаватель кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень.

Изучение сортов льна масличного в юго-восточной части Тюменской области

Аннотация. Исследования проведены в юго-восточной части Тюменской области на предприятии ИП Глава КФХ «Замиралова О.В.» Армизонского района в 2023 г. Почва опытного поля на территории района вершины и склоны грив заняты луговыми степями с черноземно-луговыми почвами. Климат района резко-континентальный, формируется под влиянием воздушных масс азиатского материка. Для территории характерны резкие изменения погоды, особенно весной и осенью, что обусловлено беспрепятственным вторжением как холодных воздушных масс с севера, так и сухих теплых из Казахстана и Средней Азии. Исследования проводили с сортами льна масличного Северный и Август. Вариант опыта включал в себя норму высева семян: 8 млн всхожих семян на 1га (50 кг/га). Предшественник в опыте – яровая пшеница. Удобрения вносили в расчете на урожайность семян льна 1,5 т/га. Урожайность сортов льна масличного в условиях 2023 г. была на уровне 1,0-1,3 т/га.

Ключевые слова: лен масличный, сорта, урожайность, масличность, сбор масла.

Danyarov Yerlan Khairulayevich, student, Federal State Budgetary Educational Institution "State Agrarian University of the Northern Urals", Tyumen.

Dmitrienko Roman Alekseevich, student, Federal State Budgetary Educational Institution "State Agrarian University of the Northern Urals", Tyumen.

Pershakov Igor Yuryevich, student, Federal State Budgetary Educational Institution "State Agrarian University of the Northern Urals", Tyumen.

Pershakov Anatoly Yuryevich, Candidate of Agricultural Sciences, Senior lecturer at the Department of Biotechnology and Plant Breeding, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "State Agrarian University of the Northern Urals", Tyumen.

Study of oilseed flax varieties in the southeastern part of the Tyumen region

Annotation. The research was carried out in the south-eastern part of the Tyumen region at the enterprise IP Head of the farm "Zamiralova O.V." Armizonsky district in 2023. The soil of the experimental field in the area of the peaks and slopes of the manes are occupied by meadow steppes with chernozem-meadow soils. The climate of the area is sharply continental, formed under the influence of the air masses of the Asian continent. The territory is characterized by abrupt weather changes, especially in spring and autumn, due to the unhindered invasion of both cold air masses from the north and dry warm ones from Kazakhstan and Central Asia. The studies were carried out with the varieties of oilseed flax Severny and August. The variant of the experiment included the seeding rate: 8 million germinating seeds per 1 ha (50 kg/ha). The precursor in the experiment is spring wheat. Fertilizers were applied based on the yield of flax seeds of 1.5 t/ha. The yield of oilseed flax varieties in 2023 was at the level of 1.0-1.3 t/ha.

Keywords: oilseed flax, varieties, yield, oil content, oil harvest.

Лен масличный становится все более перспективной культурой в различных регионах страны из-за высокого содержания масла с большим количеством полиненасыщенных жирных кислот в его семенах. Это открывает широкие возможности для использования его в пищевой и фармацевтической промышленности. Льняной жмых, который используется в животноводстве в качестве концентрированного корма, является богатым источником питательных веществ, таких как полноценные белки, углеводы и витамины [1, 2].

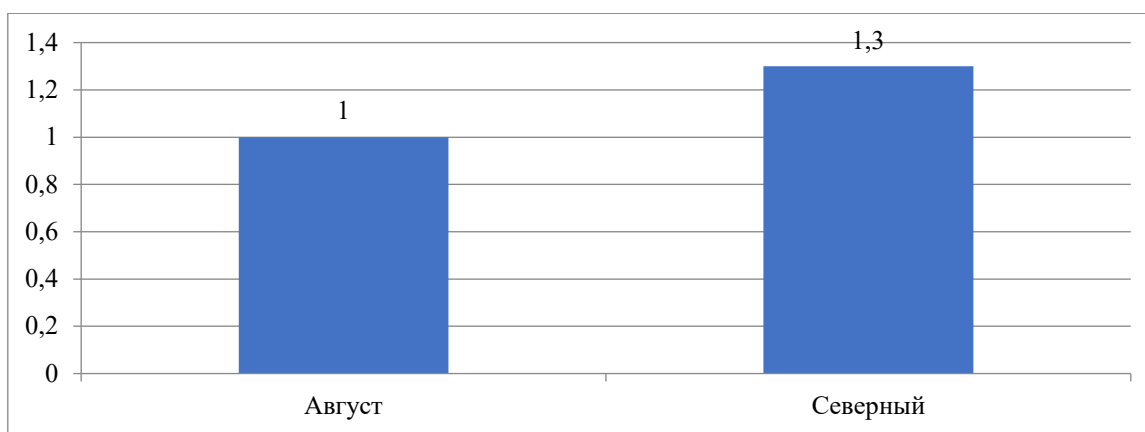
Значительным фактором, влияющим на продуктивность сельскохозяйственных культур, является способность растений успешно проходить все фенологические фазы. Это важно для урожайности и качества продукции. Начало и продолжительность фенологических фаз зависят от сортовых особенностей культуры и погодных условий. Умеренная и влажная погода, а также сокращение светового дня могут увеличить продолжительность фаз и вегетационного периода, способствуя быстрому росту, дружному созреванию и увеличению ветвления и листьев на растениях. В зависимости от генотипа сорта и развития культуры, растения могут образовывать много цветков и коробочек [3, 4].

Новые сорта для условий Сибири создаются на Сибирской опытной станции – филиале Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В.С. Пустовойта». Одним из таких сортов является раннеспелый сорт Август, созревающий на 6 суток раньше стандарта Северный, имеющий высокое содержание масла в семенах и по сбору масла превышающий стандарт на 109 кг/га [5]. На этой же станции проводится селекционная работа по созданию сортов льна масличного с изменённым жирно-кислотным составом масла для развития новых направлений использования льнопродукции. Созданы селекционные образцы с высокой продуктивностью семян (2,74-2,84 т/га), с масличностью семян от 48,1 до 49,2%, имеющие изменённый жирно-кислотный состав масла, содержащие линолевой кислоты 42,73-71,88%, линоленовой кислоты – 1,32-31,53% [6].

Исследования показывают, что оптимальная норма высева семян льна масличного может различаться в зависимости от региона, но установление правильной нормы играет ключевую роль в обеспечении высокой урожайности и качества семян. [7, 8].

Цель наших исследований – изучить продуктивность сортов льна масличного в условиях юго-восточной части Тюменской области.

Результаты исследований. Длина вегетационного периода льна масличного различалась в зависимости от сорта. Так, сорт Август демонстрировал 94 суток в 2023 году, в то время как сорт Северный требовал 90 суток. В 2023 году погодные условия были характеризованы недостаточным количеством осадков (ниже на 63 мм по сравнению с многолетним уровнем) и повышенной температурой воздуха. Несмотря на снижение осадков, лен масличный успешно сформировал полноценные семена в год исследований. Продуктивность сельскохозяйственных культур, один из главных характеристик качества сорта. Урожайность сорта Северный составляла 1,3 т/га, тогда как у сорта Август урожайность не превышала 1,0 т/га, что на 30 % ниже продуктивности сорта Северный при $НСР_{05}=0,28$ т/га (см. рисунок 1).



*При НСР₀₅-0,28

Рисунок 1 – Урожайность льна масличного, 2023 г., т/га

По жирно-кислотному составу льняное масло отличается от других растительных масел, в первую очередь существенно большим содержанием полиненасыщенной α -линоленовой кислоты, относящейся к классу ω -3 кислот. Поэтому в зависимости от технологии производства льняное масло получается разной степени окисления и соответственно может использоваться в технических, или пищевых, лечебных и профилактических целях [9]. Классическая технология переработки льняных семян заключается в их двукратном «горячем» прессовании [10-12]. Льняные семена очищают, измельчают на вальцевых станках, подвергают влажно-тепловой обработке в жаровнях, далее проводят форпрессование, подготовку форпрессового жмыха и окончательное прессование. Температура второго прессования может достигать 125-130 °С. (рисунок 2).

Важным показателем технических культур, в частности льна масличного, это содержание жира. У сорта Северный содержание жира составляло 46 %, тогда как у сорта Август этот показатель достигал 50 % при НСР₀₅=2 %.

Заключение. Из проведенных исследований на юго-востоке Тюменской области можно сделать вывод, что лен масличный является перспективной культурой для данного региона. Различные сорта льна масличного обладают разной продуктивностью и способностью к адаптации к неблагоприятным погодным условиям. Например, сорт Август, выращенный на предприятии в Армизонском районе, продемонстрировал раннее созревание и высокую масличность семян, что может повлиять на увеличение урожайности

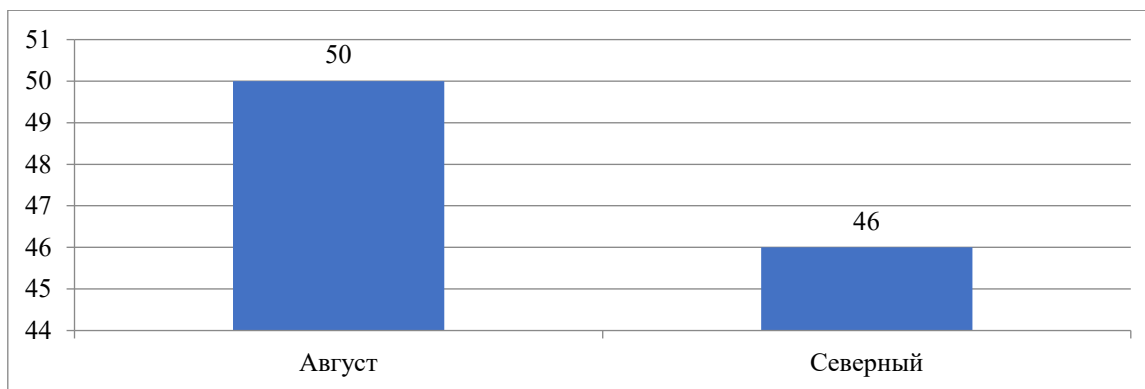


Рисунок 2 – Содержание жира в семенах льна, 2023 г., %

Одним из ключевых факторов успешного развития льнопроизводства является создание новых сортов, отличающихся высокой продуктивностью и качеством семян. Селекционные работы на Сибирской опытной станции показывают, что новые сорта льна масличного с измененным жирно-кислотным составом масла могут обладать значительным потенциалом для развития новых направлений использования льнопродукции.

Поэтому дальнейшие исследования и селекционная работа по созданию адаптированных к условиям региона сортов льна масличного представляют собой важный аспект развития сельского хозяйства на юго-востоке Тюменской области.

Библиографический список

1. Productivity of oil flax varieties in the conditions of northern forest steppe of Tyumen region / A. Pershakov, R. Belkina, A. Suleimenova, I. Loskomoynikov // E3S Web of Conferences: 14th International Scientific and Practical Conference on State and Prospects for the Development of Agribusiness, INTERAGROMASH 2021, Rostov-on-Don, 24–26 февраля 2021 года. Vol. 273. – Rostov-on-Don: EDP Sciences, 2021. – P. 01028. – DOI 10.1051/e3sconf/202127301028.
2. Абрамова, А. Ф. Биолого-хозяйственная оценка нетрадиционных кормовых и пряно-ароматических культур при выращивании их в условиях Северного Зауралья / А. Ф. Абрамова, Г. В. Губанов, В. М. Губанова; Министерство сельского хозяйства РФ, Российская академия сельскохозяйственных наук, Тюменская государственная сельскохозяйственная академия, НИИСХ Северного Зауралья СО Россельхозакадемии. – Тюмень: Тюменская государственная сельскохозяйственная академия, 2007. – 170 с. – ISBN 978-5-98346-032-4.
3. Влияние биологических и ферментативных препаратов на разложение соломы льна масличного в условиях южной лесостепи Зауралья / С. С. Миллер, Е. А. Демин, Н. В. Фисунов, А. П. Солодовников // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2023. – № 4(75). – С. 57-61.

4. Влияние норм высева и фонов удобрений на продуктивность и урожайность сортов льна масличного / А. Ю. Першаков, Р. И. Белкина, М. Н. Чекмарева, А. К. Сулейменова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2023. – № 4(75). – С. 61-65.
5. Колотов, А. П. Изучение способов подготовки посевов льна масличного к уборке / А. П. Колотов, Л. Б. Сергеева // Развитие современных систем земледелия и животноводства, обеспечивающих экологическую безопасность окружающей среды: Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием, посвященной 110-летию Пермского НИИСХ, Пермь, 05–07 июля 2023 года / Науч. редколлегия: К.Н. Корляков [и др.]. – Пермь: Издательство "От и До", 2023. – С. 273-280.
6. Колотов, А. П. Экологическая и матричная разнокачественность семян масличного льна / А. П. Колотов // Масличные культуры. – 2021. – № 1(185). – С. 18-26. – DOI 10.25230/2412-608X-2021-1-185-18-26.
7. Минжасова, А. К. Сорт льна масличного Август / А. К. Минжасова, И. А. Лошкомойников // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2017. – № 2(170). – С. 115-116.
8. Обработка почвы в условиях Зауралья (аналитический обзор) / Л. И. Халиуллина, П. С. Степанова, А. Ю. Першаков, Г. В. Тоболова. // Молодежная наука для развития АПК : Сборник трудов LX Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 14 ноября 2023 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 66-70.
9. Основы и продуктивность севооборотов / Т. С. Киселева, С. С. Миллер, А. Н. Моисеев [и др.]. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2024. – 178 с. – ISBN 978-5-98346-126-0.
10. Першаков, А. Ю. Совершенствование технологии возделывания льна масличного в условиях Северного Зауралья: специальность 06.01.01 "Общее земледелие, растениеводство": диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Першаков Анатолий Юрьевич, 2022. – 134 с.
11. Сулейменова, А. К. Возделывание льна масличного в Сибири / А. К. Сулейменова // International Agricultural Journal. – 2019. – Т. 62, № 4. – С. 17. – DOI 10.24411/2588-0209-2019-10092.
12. Фисунов, Н. В. Влияние основной обработки почвы на засорённость, видовой состав и урожайность льна масличного в южной лесостепи Тюменской области / Н. В. Фисунов, А. Ю. Першаков, Е. Х. Даньяров. // Итоги и перспективы развития Сибирского земледелия: Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с

международным участием, посвящённой 105-летию агрономического (агротехнологического) факультета и 75-летию доктора сельскохозяйственных наук, профессора Рендова Николая Александровича, Омск, 02 марта 2023 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2023. – С. 168-172.

Bibliograficheskiy spisok

1. Productivity of oil flax varieties in the conditions of northern forest steppe of Tyumen region / A. Pershakov, R. Belkina, A. Suleimenova, I. Loskomoynikov // E3S Web of Conferences: 14th International Scientific and Practical Conference on State and Prospects for the Development of Agribusiness, INTERAGROMASH 2021, Rostov-on-Don, 24–26 fevralya 2021 goda. Vol. 273. – Rostov-on-Don: EDP Sciences, 2021. – P. 01028. – DOI 10.1051/e3sconf/202127301028.

2. Abramova, A. F. Biologo-hozyajstvennaya ocenka netraditsionnyh kormovyh i pryano-aromaticeskikh kul'tur pri vyrashchivanii ih v usloviyah Severnogo Zaural'ya / A. F. Abramova, G. V. Gubanov, V. M. Gubanova; Ministerstvo sel'skogo hozyajstva RF, Rossijskaya akademiya sel'skohozyajstvennyh nauk, Tyumenskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya, NIISKH Severnogo Zaural'ya SO Rossel'hozakademii. – Tyumen': Tyumenskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya, 2007. – 170 s. – ISBN 978-5-98346-032-4.

3. Vliyanie biologicheskikh i fermentativnyh preparatov na razlozhenie solomy l'na maslichnogo v usloviyah yuzhnoj lesostepi Zaural'ya / S. S. Miller, E. A. Demin, N. V. Fisunov, A. P. Solodovnikov // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – № 4(75). – S. 57-61.

4. Vliyanie norm vyseva i fonov udobrenij na produktivnost' i urozhajnost' sortov l'na maslichnogo / A. YU. Pershakov, R. I. Belkina, M. N. CHEkmareva, A. K. Sulejmenova // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – № 4(75). – S. 61-65.

5. Kolotov, A. P. Izuchenie sposobov podgotovki posevov l'na maslichnogo k uborke / A. P. Kolotov, L. B. Sergeeva // Razvitie sovremennyh sistem zemledeliya i zhivotnovodstva, obespechivayushchih ekologicheskuyu bezopasnost' okruzhayushchej sredy: Materialy Vserossijskoj nauchnoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem, posvyashchennoj 110-letiyu Permskogo NIISKH, Perm', 05–07 iyulya 2023 goda / Nauch. redkollegiya: K.N. Korlyakov [i dr.]. – Perm': Izdatel'stvo "Ot i Do", 2023. – S. 273-280.

6. Kolotov, A. P. Ekologicheskaya i matrikal'naya raznokachestvennost' semyan maslichnogo l'na / A. P. Kolotov // Maslichnye kul'tury. – 2021. – № 1(185). – S. 18-26. – DOI 10.25230/2412-608X-2021-1-185-18-26.

7. Minzhasova, A. K. Sort l'na maslichnogo Avgust / A. K. Minzhasova, I. A. Loshkomojnikov // Maslichnye kul'tury. Nauchno-tekhnicheskij byulleten' Vserossijskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta maslichnyh kul'tur. – 2017. – № 2(170). – S. 115-116.
8. Obrabotka pochvy v usloviyah Zaural'ya (analiticheskij obzor) / L. I. Haliullina, P. S. Stepanova, A. YU. Pershakov, G. V. Tobolova // Molodezhnaya nauka dlya razvitiya APK: Sbornik trudov LX Studencheskoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Tyumen', 14 noyabrya 2023 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 66-70.
9. Osnovy i produktivnost' sevooborotov / T. S. Kiseleva, S. S. Miller, A. N. Moiseev [i dr.]. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2024. – 178 s. – ISBN 978-5-98346-126-0.
10. Pershakov, A. YU. Sovershenstvovanie tekhnologii vozdeleyvaniya l'na maslichnogo v usloviyah Severnogo Zaural'ya: special'nost' 06.01.01 "Obshchee zemledelie, rastenievodstvo": dissertaciya na soiskanie uchenoj stepeni kandidata sel'skohozyajstvennyh nauk / Pershakov Anatolij YUr'evich, 2022. – 134 s.
11. Sulejmenova, A. K. Vozdeleyvanie l'na maslichnogo v Sibiri / A. K. Sulejmenova // International Agricultural Journal. – 2019. – T. 62, № 4. – S. 17. – DOI 10.24411/2588-0209-2019-10092.
12. Fisunov, N. V. Vliyanie osnovnoj obrabotki pochvy na zasoryonnost', vidovoj sostav i urozhajnost' l'na maslichnogo v yuzhnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / N. V. Fisunov, A. YU. Pershakov, E. H. Dan'yarov // Itogi i perspektivy razvitiya Sibirskogo zemledeliya: Materialy Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem, posvyashchyonnoj 105-letiyu agronomicheskogo (agrotekhnologicheskogo) fakul'teta i 75-letiyu doktora sel'skohozyajstvennyh nauk, professora Rendova Nikolaya Aleksandrovicha, Omsk, 02 marta 2023 goda. – Omsk: Omskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet imeni P.A. Stolypina, 2023. – S. 168-172.

Контактная информация:

Даньяров Ерлан Хайрулаевич

студент, кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
e-mail: danyarov.eh@edu.gausz.ru

Дмитриенко Роман Алексеевич

студент, кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
e-mail: dmitrienko.ra@edu.gausz.ru

Першаков Игорь Юрьевич

студент, кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
e-mail: pershakov.iy@ati.gausz.ru

Першаков Анатолий Юрьевич

старший преподаватель, к.с-х.наук, кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень.
e-mail: pershakov.ay@asp.gausz.ru

Contact information:**Danyarov Yerlan Khairulayevich**

student, Department of Biotechnology and Breeding in Crop Production, Agrotechnological Institute, State Agrarian University of the Northern Urals
e-mail: danyarov.eh@edu.gausz.ru

Dmitrienko Roman Alekseevich

student, Department of Biotechnology and Breeding in Crop Production, Agrotechnological Institute, State Agrarian University of the Northern Urals
e-mail: dmitrienko.ra@edu.gausz.ru

Pershakov Igor Yuryevich

student, Department of Biotechnology and Breeding in Crop Production, Agrotechnological Institute, State Agrarian University of the Northern Urals
e-mail: pershakov.iy@ati.gausz.ru

Pershakov Anatoly Yurievich

Senior lecturer, Candidate of Agricultural Sciences, Department of Biotechnology and Plant Breeding, State Agrarian University of the Northern Urals, Tyumen.
e-mail: pershakov.ay@asp.gausz.ru

УДК: 633.111.1

Демихин Дмитрий Максимович, магистрант кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень.

Научный руководитель: Логинов Юрий Павлович – д.с.-х.н, профессор кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень.

Влияние предшественников на урожайность и качество клубней картофеля сорта Гусар в северной лесостепи Тюменской области

Аннотация. На опытном поле ГАУ Северного Зауралья изучалось влияние предшественников на урожайность и качество семенных клубней сорта Гусар. Установлено, что по предшественнику картофель (контроль) получена общая урожайность 21,8 т/га, урожайность семенных клубней – 14,4 т/га (65,5 %), по предшественнику однолетние травы общая урожайность клубней составила 29,3 т/га, урожайность семенных клубней – 22,6 т/га (77,1 %), по предшественнику яровая пшеницы получена общая урожайность 25,7 т/га, урожайность семенных клубней – 18,3 т/га (71,2 %).

Содержание крахмала и белка в семенных клубнях по предшественнику картофель было 14,5 и 1,3 % соответственно, по однолетним травам – 17,8 и 1,6 %, по яровой пшенице – 16,4 и 1,5 %.

Ключевые слова: картофель, сорт, предшественник, семенные клубни, урожайность, качество.

Demikhin Dmitry Maksimovich, master's student of the Department of Biotechnology and Selection in Plant Growing of the State Budgetary Educational Institution of Higher Education of the Northern Trans-Urals, Tyumen.

Scientific supervisor: Loginov Yuri Pavlovich Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Biotechnology and Selection in Plant Growing of the State Budgetary Educational Institution of Higher Education of the Northern Trans-Urals, Tyumen.

The influence of predecessors on the yield and quality of potato tubers of the Gusar variety in the northern forest-steppe of the Tyumen region

The abstract. In the experimental field of the State Agrarian University of the Northern Trans-Urals, the influence of predecessors on the yield and quality of seed tubers of the Gusar variety was studied. It was established that with the predecessor potato (control) a total yield of 21.8 t/ha was obtained, the yield of seed tubers was 14.4 t/ha (65.5 %), with the predecessor annual grasses the total yield of tubers was 29.3 t/ha, the yield of seed tubers is 22.6 t/ha (77.1 %), the predecessor of spring wheat yielded a total yield of 25.7 t/ha, the yield of seed tubers is 18.3 t/ha (71.2 %).

The content of starch and protein in seed tubers for the predecessor potato was 14.5 and 1.3 %, respectively, for annual grasses - 17.8 and 1.6 %, for spring wheat - 16.4 and 1.5 %.

Key words: potato, variety, predecessor, seed tubers, yield, quality.

Истари считается, что картофель культура малотребовательная к условиям возделывания и его можно бесменно возделывать на одном месте, что постоянно наблюдается в частном секторе [1-8]. Однако многолетние научные исследования и агрономическая практика в Сибири и других регионах страны показали, что на урожайность и качество семенных клубней сортов картофеля большое влияние оказывают предшественники [12-18]. Вместе с тем следует отметить, что разные сорта далеко не одинаково реагируют на предшественники [9-11, 19, 20].

Сорт Гусар при Государственном испытании на Тюменском сортоучастке показал хорошие результаты, но для дальнейшего производственного испытания нужны качественные семенные клубни.

Цель исследований: изучить влияние предшественников на урожайность и качество семенных клубней сорта Гусар в северной лесостепи Тюменской области.

В задачи исследований входило изучить:

- продолжительность межфазных периодов;
- устойчивость к болезням;
- фотосинтетическую активность листьев;
- урожайность клубней.

Место и методика исследования. Исследования проведены в 2023г. на опытном поле ГАУ Северного Зауралья. Почва чернозём выщелоченный, тяжёлосуглинистая по гранулометрическому составу средне обеспечена азотом и фосфором, хорошо калием, Ph – 6,7, содержание гумуса 7,2 %.

Обработка почвы включала отвальную вспашку ПН-3-35 на глубину 26-28 см, весеннее боронование, предпосадочную культивацию КРН-4,2 на глубину 15-17 см, нарезку

гребней КОН-2,8. Минеральные удобрения вносили под культивацию в дозе N₆₆ P₆₆ K₄₅ кг д.в. на гектар.

За объект изучения взят среднеспелый сорт картофеля Гусар, созданный в Северо-Западном НИИСХ (Ленинградская область) методом отдалённой гибридизации с использованием культурного и диких видов картофеля.

Посадка проведена при температуре почвы +10 +12°C, глубина посадки 10-12 см, схема посадки 75x30 см, площадь делянки 60 м², учётная – 50 м², повторность 4-х кратная, размещение делянок рендомизированное.

Уход за посадками картофеля включал две междурядные обработки, окучивание, химическую обработку препаратом Актара против колорадского жука.

Наблюдения и учёты проводили по методикам Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур, ВНИИР Н.И. Вавилова (1999), ВИЗР (1994), А.А. Ничипоровича (1967), ВНИИКХ им А.Г. Лорха (1996), Б.А. Доспехова (1985).

Результаты исследований и обсуждения. Тюменская область относится к северной земледельческой зоне, здесь ограничен безморозный период, поэтому продолжительность вегетационного периода сортов картофеля уделяется большее внимание. При этом преимущество отдаётся сортам отечественной селекции. Кстати, в последнее десятилетие селекционеры Сибири и других регионов страны вывели достаточно скороспелые сорта, урожайные, адаптированные к разным условиям возделывания. Многие сорта селекционных учреждений Московской области: Удача, Метеор, Жуковский, Ариэль, Кармен, Прайм. Ленинградской области: Весна, Гусар, Сиреневый, Туман, Сказка, Лига и др. показывают в Сибири хорошие результаты. О продолжительности межфазных периодов сорта Гусар по разным предшественникам можно судить по данным таблицы 1.

Таблица 1 – Влияние предшественников на продолжительность межфазных периодов сорта картофеля Гусар, 2023 г.

Предшественник	Период, суток				К контролю, ±
	посадка- всходы	всходы- цветение	цветение- спелость	всходы- спелость	
Картофель, контроль	19	41	45	86	-
Яровая пшеница	21	44	47	91	+5
Однолетние травы	22	45	47	92	+6
НСР ₀₅	1,5	2	1	4	-

Продолжительность межфазного периода посадка – всходы по однолетним травам была на 3 суток больше по сравнению с предшественником картофель и составила 22 суток. Период всходы – цветение по предшественнику картофель был 41 суток, по яровой пшенице и однолетним травам – на 3-4 суток продолжительнее. Следующий межфазный период

цветение – спелость по всем предшественникам оказался на 204 суток продолжительнее периода всходы – цветение. В целом вегетационный период по предшественнику картофель был 86 суток, по яровой пшенице и однолетним травам – на 5-6 суток продолжительнее.

Изучаемые предшественники повлияли на устойчивость растений картофеля сорта Гусар к болезням (таблица 2).

Таблица 2 – Устойчивость сорта Гусар к болезням в зависимости от предшественника, 2023 г.

Предшественник	Устойчивость (балл) к болезням:			
	фитофторе	ризиктониозу	бактериозу	парше
Картофель, контроль	5	7	3	5
Яровая пшеница	7	7	7	9
Однолетние травы	7	7	9	9
НСР ₀₅	1,2	0,7	1,5	2,6

3 баллы не устойчив; 5 баллов – средне устойчив; 7 баллов – высокая; 9 баллов – очень высокая.

По предшественнику картофель сорт Гусар был среднеустойчив к фитофторе и парше, высоко устойчив к ризиктониозу и не устойчив к бактериозу.

По предшественникам яровая пшеница и однолетние травы устойчивость сорта Гусар к отмеченным болезням была высокая и очень высокая.

Для картофеля важно, чтобы растения сформировали хорошо развитую листовую поверхность до фазы цветения и дальше она должна «работать» на урожайность клубней. О влиянии предшественников на формирование листовой поверхности сорта картофеля Гусар можно судить по данным таблицы 3.

Таблица 3 – Влияние предшественников на фотосинтетическую активность сорта Гусар, 2023 г.

Предшественник	Количество листьев на растении, шт.	Площадь листьев, тыс. м ² /га	Ф. П., тыс. м ² /га.	Продуктивность фотосинтеза г*м ² /сут.
Картофель, контроль	7	27,4	802	5,8
Яровая пшеница	10	30,9	916	6,2
Однолетние травы	11	32,6	984	6,5
НСР ₀₅	2,8	1,5	48	0,2

Из анализа данных таблицы 3 следует, что по предшественникам яровая пшеница и однолетние травы приведенные показатели выше по сравнению с предшественником картофель. Судя по полученным данным, фотосинтез более активно протекал в листьях растений сорта Гусар предшественникам яровая пшеница и однолетние травы.

Окончательным результатом изучаемого агроприёма является урожайностью (таблица 4).

Таблица 4 – Урожайность сорта картофеля Гусар в зависимости от предшественника, 2023 г.

Предшественник	Урожайность, т/га	К контролю, ±	
		т/га	%
Картофель, контроль	24,8	-	100
Яровая пшеница	29,3	+4,5	+18,1
Однолетние травы	32,6	+7,8	+31,4
НСР ₀₅	2,7	-	-

В контрольном варианте по предшественнику картофель урожайность была 24,8 т/га, по яровой пшенице на 4,5 и по однолетним травам на 4,5 и 7,8 т/га выше.

Данные по качеству клубней представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Качество клубней сорта Гусар в зависимости от предшественника, 2023 г.

Предшественник	Содержание, %			Витамина «С», мг/кг	Вкусовая оценка, балл
	сухого вещества	крахмала	белка		
Картофель, контроль	19,3	15,6	1,5	16,4	4,3
Яровая пшеница	20,8	16,2	1,8	17,0	4,5
Озимые травы	20,3	16,0	1,7	17,6	4,7
НСР ₀₅	0,9	0,7	0,2	1,3	0,2

Качество клубней по многим показателям по предшественнику картофель ниже, чем по яровой пшенице и однолетним травам. По предшественникам яровая пшеница и однолетние травы качество клубней было, практически, на одном уровне.

Заключение. Сорт картофеля Гусар необходимо выращивать по предшественникам яровая пшеница после сидерального пара и однолетние травы, урожайность составила 29,3 и 32,6 т/га соответственно, что на 4,5 и 7,8 выше контрольного варианта (предшественник картофель). По отмеченным предшественникам качество клубней было то же выше по сравнению с контролем.

Библиографический список

1. Гайзатулин А.С. Совершенствование элементов технологии возделывания раннеспелых сортов картофеля на семенные цели в Северной лесостепи Тюменской области / А.С. Гайзатулин, Ю.П. Логинов // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 53-60.
2. Гайзатулин А.С. Урожайность и качество клубней раннеспелых сортов картофеля в зависимости от срока посадки в Северной лесостепи Тюменской области / А.С.

Гайзатулин, Ю.П. Логинов, А.А. Казак // Рациональное использование земельных ресурсов в условиях современного развития АПК: Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Тюмень, 24 ноября 2021 года. – Тюмень, 2021. – С. 240-247.

3. Гайзатулин А.С. Урожайность и качество клубней среднеранних сортов картофеля в Северной лесостепи Тюменской области / А.С. Гайзатулин, Ю.П. Логинов, А.А. Казак // Рациональное использование земельных ресурсов в условиях современного развития АПК: Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Тюмень, 24 ноября 2021 года. – Тюмень, 2021. – С. 248-255.

4. Казак А.А. Формирование урожайности и качества клубней сортов картофеля в зависимости от сроков уборки в северной лесостепи Тюменской области / А.А. Казак, Ю.П. Логинов, А.С. Гайзатулин, В.В. Жигadlo // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – 2021. – № 6(104). – С. 117-125.

5. Казак А.А. Экологическая оценка сортов картофеля при выращивании по разным предшественникам в северной лесостепи Тюменской области / А. А. Казак, Ю.П. Логинов, А.С. Гайзатулин // Вестник КрасГАУ. – 2021. – № 1(166). – С. 85-93.

6. Логинов Ю.П. Влияние крупности семенных клубней на урожайность сортов картофеля в Северной лесостепи Тюменской области / Ю.П. Логинов. // Селекция и технологии производства экологически безопасной продукции растениеводства в условиях меняющегося климата: Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием посвящённая 80-летию со дня рождения заслуженного агронома РФ профессора, доктора сельскохозяйственных наук Ю.П. Логинова, Тюмень, 12 апреля 2022 года. – Тюмень: Научно-исследовательский отдел ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, 2022. – С. 184-193.

7. Логинов Ю.П. Выращивание экологически безопасных клубней картофеля в условиях органического земледелия / Ю.П. Логинов, Г.В. Тоболова // Безопасность сырья и продуктов питания в современном аспекте: Сборник статей по материалам Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курган, 23 марта 2023 года. – Курган: Курганский государственный университет, 2023. – С. 92-97.

8. Логинов Ю.П. Выращивание экологически безопасных клубней картофеля в условиях органического земледелия / Ю.П. Логинов, Г.В. Тоболова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2023. – № 2(73). – С. 17-20.

9. Логинов Ю.П. Динамика формирования площади листьев у сортов яровой пшеницы в северной лесостепи Тюменской области / Ю.П. Логинов, И.Н. Гладкова // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII

научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 33-38.

10. Логинов Ю.П. Совершенствование элементов технологии возделывания сорта картофеля Гала в северной лесостепи Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, А.С. Гайзатулин, А.И. Дружинин // Развитие и внедрение современных наукоемких технологий для модернизации агропромышленного комплекса: сборник статей по материалам международной научно-практической конференции, посвященной 125-летию со дня рождения Терентия Семеновича Мальцева, Курган, 05 ноября 2020 года. – Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2020. – С. 214-219.

11. Логинов Ю.П. Урожайность и качество клубней селекционных линий картофеля в условиях органического земледелия в северной лесостепи Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, А.С. Гайзатулин // Вестник ИрГСХА. – 2020. – № 96. – С. 31-42.

12. Логинов Ю.П. Урожайность и качество клубней сортов картофеля при выращивании в условиях органического земледелия / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, А.С. Гайзатулин // Овощи России. – 2023. – № 4. – С. 107-111.

13. Логинов Ю.П. Урожайность и качество клубней сортов картофеля, полученных методом гибридизации культурного вида с дикими в северной лесостепи Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.С. Гуляева // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 54-61.

14. Логинов Ю.П. Урожайность и качество семенных клубней среднеранних сортов картофеля в зависимости от предшественников и сроков посадки в Северной лесостепи Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, Т.В. Симакова, А.С. Гайзатулин // Биотехнологические приемы производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курск, 08 февраля 2021 года. Том Часть 1. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2021. – С. 198-207.

15. Симаков А.В. Влияние предшественника на рост и развитие растений сортов картофеля на семенные цели в северной лесостепи / А.В. Симаков, Ю.П. Логинов, Т.В. Симакова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2023. – № 4(102). – С. 84-90.

16. Симаков А.В. Влияние предшественника на рост и развитие растений сортов

картофеля в северной лесостепи Тюменской области / А.В. Симаков, Ю.П. Логинов // Агропродовольственная политика России. – 2022. – № 4-5. – С. 51-56.

17. Симаков А.В. Качество семенных клубней сортов картофеля в зависимости от сроков и схем посадки в северной лесостепи Тюменской области / А.В. Симаков, Т.В. Симакова, Ю.П. Логинов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2023. – № 5(103). – С. 76-83.

18. Симаков А.В. Урожайность и качество семенных клубней картофеля в зависимости от предшественника в северной лесостепи Тюменской области / А.В. Симаков, Ю.П. Логинов, Т.В. Симакова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2023. – № 6(104). – С. 76-82.

19. Якубышина Л.И. Влияние предшественников на урожайность семян сортов ячменя в северной лесостепи Тюменской области / Л.И. Якубышина, Ю.П. Логинов // Вестник КрасГАУ. – 2022. – № 11(188). – С. 40-46.

20. Яценко С.Н. Влияние предшественника на рост, развитие растений и коэффициент размножения семян сортов яровой пшеницы / С.Н. Яценко, Ю.П. Логинов, А.А. Казак // Вестник КрасГАУ. – 2021. – № 4(169). – С. 42-50.

Bibliograficheskiy spisok

1. Gajzatulin A.S. Sovershenstvovanie elementov tekhnologii vzdelyvaniya rannespelyh sortov kartofelya na semennye celi v Severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / A.S. Gajzatulin, YU.P. Loginov // Dostizheniya molodezhnoj nauki dlya agropromyshlennogo kompleksa: Sbornik materialov LVI nauchno-prakticheskoy konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchenyh, Tyumen', 14–18 marta 2022 goda. Tom CHast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – S. 53-60.

2. Gajzatulin A.S. Urozhajnost' i kachestvo klubnej rannespelyh sortov kartofelya v zavisimosti ot sroka posadki v Severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / A.S. Gajzatulin, YU.P. Loginov, A.A. Kazak // Racional'noe ispol'zovanie zemel'nyh resursov v usloviyah sovremennogo razvitiya APK: Sbornik materialov Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoy konferencii, Tyumen', 24 noyabrya 2021 goda. – Tyumen', 2021. – S. 240-247.

3. Gajzatulin A.S. Urozhajnost' i kachestvo klubnej srednerannih sortov kartofelya v Severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / A.S. Gajzatulin, YU.P. Loginov, A.A. Kazak // Racional'noe ispol'zovanie zemel'nyh resursov v usloviyah sovremennogo razvitiya APK: Sbornik materialov Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoy konferencii, Tyumen', 24 noyabrya 2021 goda. – Tyumen', 2021. – S. 248-255.

4. Kazak A.A. Ekologicheskaya ocenka sortov kartofelya pri vyrashchivanii po raznym

predshestvennikam v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / A. A. Kazak, YU.P. Loginov, A.S. Gajzatulin // Vestnik KrasGAU. – 2021. – № 1(166). – S. 85-93.

5. Kazak A.A. Formirovanie urozhajnosti i kachestva klubnej sortov kartofelya v zavisimosti ot srokov uborki v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / A.A. Kazak, YU.P. Loginov, A.S. Gajzatulin, V.V. ZHigadlo // Izvestiya Kabardino-Balkarskogo nauchnogo centra RAN. – 2021. – № 6(104). – S. 117-125.

6. Loginov YU.P. Dinamika formirovaniya ploshchadi list'ev u sortov yarovoj pshenicy v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov, I.N. Gladkova // Dostizheniya molodezhnoj nauki dlya Agropromyshlennogo kompleksa: materialy LVII nauchno-prakticheskoy konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchyonyh, Tyumen', 27 fevralya – 03 2023 goda. Tom CHast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 33-38.

7. Loginov YU.P. Sovershenstvovanie elementov tekhnologii vozdeleyvaniya sorta kartofelya Gala v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov, A.A. Kazak, A.S. Gajzatulin, A.I. Druzhinin // Razvitie i vnedrenie sovremennyh naukoemkih tekhnologij dlya modernizacii agropromyshlennogo kompleksa: sbornik statej po materialam mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 125-letiyu so dnya rozhdeniya Terentiya Semenovicha Mal'ceva, Kurgan, 05 noyabrya 2020 goda. – Kurgan: Kurganskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya im. T.S. Mal'ceva, 2020. – S. 214-219.

8. Loginov YU.P. Urozhajnost' i kachestvo klubnej selekcionnyh linij kartofelya v usloviyah organicheskogo zemledeliya v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov, A.A. Kazak, A.S. Gajzatulin // Vestnik IrGSKHA. – 2020. – № 96. – S. 31-42.

9. Loginov YU.P. Urozhajnost' i kachestvo klubnej sortov kartofelya pri vyrashchivanii v usloviyah organicheskogo zemledeliya / YU.P. Loginov, A.A. Kazak, A.S. Gajzatulin // Ovoshchi Rossii. – 2023. – № 4. – S. 107-111.

10. Loginov YU.P. Urozhajnost' i kachestvo klubnej sortov kartofelya, poluchennyh metodom gibridizacii kul'turnogo vida s dikimi v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov, A.S. Gulyaeva // Dostizheniya molodezhnoj nauki dlya Agropromyshlennogo kompleksa: materialy LVII nauchno-prakticheskoy konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchyonyh, Tyumen', 27 fevralya – 03 2023 goda. Tom CHast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 54-61.

11. Loginov YU.P. Urozhajnost' i kachestvo semennyh klubnej srednerannih sortov kartofelya v zavisimosti ot predshestvennikov i srokov posadki v Severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov, A.A. Kazak, T.V. Simakova, A.S. Gajzatulin // Biotekhnologicheskie priemy proizvodstva i pererabotki sel'skohozyajstvennoj produkcii: materialy Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoy konferencii, Kursk, 08 fevralya 2021 goda. Tom CHast' 1. –

Kursk: Kurskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya imeni I.I. Ivanova, 2021. – S. 198-207.

12. Loginov YU.P. Vliyanie krupnosti semennyh klubnej na urozhajnost' sortov kartofelya v Severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov // Selekcija i tekhnologii proizvodstva ekologicheski bezopasnoj produkcii rastenievodstva v usloviyah menyayushchegosya klimata : Sbornik materialov Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem posvyashchyonnaya 80-letiyu so dnya rozhdeniya zaslužennogo agronoma RF professora, doktora sel'skohozyajstvennyh nauk YU.P. Loginova, Tyumen', 12 aprelya 2022 goda. – Tyumen': Nauchno-issledovatel'skij otdel FGBOU VO GAU Severnogo Zaural'ya, 2022. – S. 184-193.

13. Loginov YU.P. Vyrashchivanie ekologicheski bezopasnyh klubnej kartofelya v usloviyah organicheskogo zemledeliya / YU.P. Loginov, G.V. Tobolova // Bezopasnost' syr'ya i produktov pitaniya v sovremennom aspekte: Sbornik statej po materialam Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoj konferencii, Kurgan, 23 marta 2023 goda. – Kurgan: Kurganskij gosudarstvennyj universitet, 2023. – S. 92-97.

14. Loginov YU.P. Vyrashchivanie ekologicheski bezopasnyh klubnej kartofelya v usloviyah organicheskogo zemledeliya / YU.P. Loginov, G.V. Tobolova // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – № 2(73). – S. 17-20.

15. Simakov A.V. Kachestvo semennyh klubnej sortov kartofelya v zavisimosti ot srokov i skhem posadki v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / A.V. Simakov, T.V. Simakova, YU.P. Loginov // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – № 5(103). – S. 76-83.

16. Simakov A.V. Urozhajnost' i kachestvo semennyh klubnej kartofelya v zavisimosti ot predshestvennika v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / A.V. Simakov, YU.P. Loginov, T.V. Simakova // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – № 6(104). – S. 76-82.

17. Simakov A.V. Vliyanie predshestvennika na rost i razvitie rastenij sortov kartofelya na semennye celi v severnoj lesostepi / A.V. Simakov, YU.P. Loginov, T.V. Simakova // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – № 4(102). – S. 84-90.

18. Simakov A.V. Vliyanie predshestvennika na rost i razvitie rastenij sortov kartofelya v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / A.V. Simakov, YU.P. Loginov // Agroprodovol'stvennaya politika Rossii. – 2022. – № 4-5. – S. 51-56.

19. YAkubyshina L.I. Vliyanie predshestvennikov na urozhajnost' semyan sortov yachmenya v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / L.I. YAkubyshina, YU.P. Loginov // Vestnik KrasGAU. – 2022. – № 11(188). – S. 40-46.

20. YAshchenko S.N. Vliyanie predshestvennika na rost, razvitie rastenij i koefficient razmnozheniya semyan sortov yarovoj pshenicy / S.N. YAshchenko, YU.P. Loginov, A.A. Kazak // Vestnik KrasGAU. – 2021. – № 4(169). – S. 42-50.

Контактная информация:

Демихин Дмитрий Максимович

магистрант кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
e-mail: menschikova.aa.b23@ati.gausz.ru

Логинов Юрий Павлович

научный руководитель, д. с.-х. н., профессор кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
e-mail: loginov.yup@gausz.ru

Contact information:

Demikhin Dmitry Maksimovich

Master's student at the Department of Biotechnology and Selection in Plant Growing, Agrotechnological Institute, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education, State Agrarian University of the Northern Trans-Urals
e-mail: menschikova.aa.b23@ati.gausz.ru

Loginov Yuri Pavlovich

scientific supervisor, d.a.-kh. Sc., Professor, Department of Biotechnology and Selection in Plant Growing, Agrotechnological Institute, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education State Agrarian University of the Northern Trans-Urals
e-mail: loginov.yup@gausz.ru

УДК: 633.111.1

Демихин Дмитрий Максимович, магистрант кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень.

Научный руководитель: Логинов Юрий Павлович – д. с.-х. н, профессор кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень.

Динамика формирования ботвы и клубней раннеспелого картофеля Северный в лесостепной зоне Тюменской области

Аннотация. Установлено, что сорт Северный отличается от стандартного Жуковский ранний более быстрым темпом роста и развития растений в начале вегетационного периода. У него быстрее формируются надземная масса и масса клубней с растения в первые пробные копки, поэтому при производстве раннего урожая сорт Северный должен занять первое место в конвейере раннеспелых сортов.

Ключевые слова: картофель, сорт, раннеспелый, динамические копки, масса ботвы и клубней.

Demikhin Dmitry Maksimovich, master's student of the Department of Biotechnology and Selection in Plant Growing of the State Budgetary Educational Institution of Higher Education of the Northern Trans-Urals, Tyumen.

Scientific supervisor: Loginov Yuri Pavlovich Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Biotechnology and Selection in Plant Growing of the State Budgetary Educational Institution of Higher Education of the Northern Trans-Urals, Tyumen.

Dynamics of the formation of tops and tubers of early-ripening Northern potatoes in the forest-steppe zone of the Tyumen region

The abstract. It has been established that the Severny variety differs from the standard Zhukovsky early in its faster growth and development of plants at the beginning of the growing season. Its above-ground mass and the mass of tubers per plant are formed more quickly in the first test diggings, therefore, when producing an early harvest, the Severny variety should take first place in the conveyor of early ripening varieties.

Key words: potatoes, variety, early ripening, dynamic digging, weight of tops and tubers.

Проблема импортозамещения в картофелеводстве Тюменской области на сегодня ещё не решена, хотя среди реестровых и перспективных уже есть сорта отечественной селекции, которые успешно конкурируют с зарубежными. Замещение зарубежных сортов отечественными сдерживаются слабо организованным семеноводством.

На ряду с выращиванием зарубежных сортов в местных условиях, много картофеля нового урожая поступает в область в июне – начале августа из южных стран. Этот период можно закрыть картофелем местного производства [1-7]. Необходимо подобрать хорошо адаптированные к региону раннеспелые сорта отечественной селекции, научно обосновать и создать надёжный конвейер [13-15]. Для каждого сорта разработать свою технологию возделывания [8-12]. В решении этой задачи раннеспелый сорт Северный представляет научный и практический интерес.

Цель исследований: изучить динамику формирования подземной массы и клубней при ранних пробных копках в северной лесостепи Тюменской области.

Задачи исследований изучить:

- продолжительность межфазных периодов;
- площадь листьев и массу ботвы;
- массу клубней с растения;
- товарность клубней;
- рентабельность.

Место и методика исследований. Исследования проведены в 2023г. на опытном поле ГАУ северного Зауралья. Почва чернозём выщелоченный, тяжёлосуглинистая по гранулометрическому составу, средне обеспечена азотом и фосфором, хорошо – калием, Ph – 6,7, содержание гумуса 7,2%.

Предшественник сидеральный пар из горчицы белой. Обработка почвы включала отвальную вспашку на глубину 26-28 см, весеннее боронование в четыре следа, культивацию на глубину 15-17 см, нарезку гребней. минеральные удобрения вносили под культивацию N₆₀ P₆₀ K₄₅ кг д.в. на гектар.

Объект изучения раннеспелый сорт Северный, выведенный методом гибридизации в Якутском НИИСХ и стандартный раннеспелый сорт Жуковский ранний селекции ВНИИКХ им А.Г. Лорха.

Срок посадки 27 апреля при температуре почвы +7 +8°C, масса посадочного клубня 70-80 г, клубни перед посадкой обрабатывали препаратом Табу (1,2 л/т клубней). Схема

посадки 75x30 см, глубина посадки 10-12 см, площадь делянки 60 м², учётная – 50 м², повторность 4-х кратная, размещение делянок рендомизированное.

Уход за посадками картофеля включал две междурядные обработки и окучивание. Пробные копки проводили первого, десятого, двадцатого и тридцатого июля.

Наблюдения и учёты проведены по методикам Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (2015), ВНИИР им. Н.И. Вавилова (1999), ВИЗР (1994), ВНИИРХ им. А.Г. Лорха (1996), А.А. Ничипоровича (1967), Б.А. Доспехова (1985).

Результаты исследований и обсуждения. Поскольку сорт Северный выведен в суровых условиях Якутии, то он лучше переносит низкие температуры положительные температуры воздуха и почвы по сравнению со стандартным сортом Жуковский ранний. При посадке в ранний срок сорт Северный в раннеспелой группе сортов картофеля выделяется по росту и развитию растений (таблица 1).

Таблица 1 – Продолжительность межфазных периодов раннеспелых сортов картофеля, 2023 г.

Сорт	Период, суток				К стандарту, ±
	посадка-всходы	всходы-цветение	цветение-спелость	всходы-спелость	
Жуковский ранний, стандарт	11	35	39	74	-
Северный	17	30	37	67	- 7
НСР ₀₅	2	4	2	5	

От формирования площади листьев зависит урожайность картофеля, при этом важно чтобы площадь листьев сформировалась до фазы цветения, а затем максимально «работала» на урожайность клубней. К сожалению, такое наблюдается далеко ни у всех раннеспелых сортов картофеля. Чаще всего формирование площади листьев совпадает с формированием клубней, что отрицательно сказывается на урожайность клубней. О формировании площади листьев сортов картофеля можно судить по данным таблицы 2.

Таблица 2 – Площадь листьев сортов картофеля, 2023 г.

Сорт	Площадь листьев (тыс. м ² /га) по фазам развития			
	бутонизация	цветение	клубнеобразование	За 20 суток до уборки
Жуковский ранний, стандарт	16,4	23,7	28,3	23,9
Северный	25,2	26,9	22,1	16,4
НСР ₀₅	4,5	3,8	1,6	1,1

Из данных таблицы 2 видно, что в фазу бутонизации у сорта Жуковский ранний площадь листьев была 16,4 тыс. м²/га, тогда как у сорта Северный – 25,2 тыс. м²/га. В фазу цветения у сорта Северный полностью сформировалась площадь листьев и составила 26,9

тыс. м²/га, у сорта Жуковский ранний она достигла 23,7 тыс. м²/га и продолжила увеличиваться дальше. В фазу клубнеобразования у сорта Жуковский ранний она достигла максимума – 28,3 тыс. м²/га, к этому времени у сорта Северный площадь листьев начала уменьшаться и составила 22,1 тыс. м²/га. За 20 суток до основной уборки площадь листьев у сорта Северный уменьшилась до 16,4 тыс. м²/га, у сорта Жуковский ранний она тоже начала уменьшаться, но оставалась ещё достаточно высокой – 23,9 тыс. м²/га.

Таким образом, оба сорта относятся к раннеспелым, но они отличаются друг от друга по темпам формирования площади листьев. Между площадью листьев и урожайностью клубней установлена тесная положительная связь ($r = 0,89 \pm 0,16$). Кроме того, установлена тесная положительная связь между подземной массой растений и урожайностью клубней ($r = 0,92 \pm 0,12$). О формировании надземной массы растений можно судить по данным таблицы 3.

Таблица 3 – Динамика формирования надземной массы растений сортов картофеля, 2023 г.

Сорт	Масса ботвы одного растения (г) в пробные копки			
	1-я копка, 1 июля	2-я копка, 10 июля	3-я копка, 20 июля	4-я копка 30 июля
Жуковский ранний, стандарт	405	516	630	912
Северный	587	694	769	801
НСР ₀₅	29	35	24	38

При сбалансированном питании растений и достаточной влагообеспеченности можно по массе ботвы судить об урожайности клубней, но в отдельных случаях это не подтверждается. В первую очередь это наблюдается в случае, когда нарушается соотношение элементов питания и сильно преобладает азот. При достаточной влагообеспеченности растения картофеля формируют мощную надземную массу и слабую массу клубней в кусте. Динамик формирования массы клубней в кусте представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Динамика формирования массы клубней одного растения сортов картофеля, 2023 г.

Сорт	Масса клубней одного растения (г) в пробные копки			
	1-я копка, 1 июля	2-я копка, 10 июля	3-я копка, 20 июля	4-я копка 30 июля
Жуковский ранний, стандарт	163	241	394	607
Северный	329	503	618	730
НСР ₀₅	32	41	53	46

В первых двух пробных копках по ранней продукции сорт Северный в два раза превышает стандартный сорт Жуковский ранний. При третьей пробной копке разница между

сортами по массе клубней начинает постепенно сглаживаться и при четвёртой копки разница стала минимальной 123 г.

Важно получить не только общую массу клубней с растения или с гектара, но и процент товарных клубней (таблица 5).

Таблица 5 – Товарность клубней при пробных копках раннеспелых сортов картофеля, 2023 г.

Сорт	Товарность клубней, %			
	1-я копка, 1 июля	2-я копка, 10 июля	3-я копка, 20 июля	4-я копка 30 июля
Жуковский ранний, стандарт	19,2	37,9	48,5	60,1
Северный	36,8	55,6	64,9	88,7
НСР ₀₅	4,3	3,7	4,6	3,4

Сорт Северный можно начинать копать на реализацию с 10 июля, а Жуковский ранний – с 20 июня. На сорте Северный надо по изучать агроприёмы ускоряющие начальный рост и развитие растений: предпосадочное проращивание клубней, обработка их регуляторами роста и бактериальными препаратами, использования под посадку поля с высоким содержанием органического вещества, так же такие почвы прогреваются быстрее.

С реализацией раннего урожая проблем меньше, чем в основную копку, к тому же и цена в 2-3 раза выше, в среднем 1 кг стоит 25-30 рублей. О рентабельности изучаемых раннеспелых сортов картофеля можно судить по данным таблицы 6.

Таблица 6 – Рентабельность сортов картофеля при пробных копках, 2023 г.

Сорт	Рентабельность, %			
	1-я копка, 1 июля	2-я копка, 10 июля	3-я копка, 20 июля	4-я копка 30 июля
Жуковский ранний, стандарт	-	53,6	81,9	130,7
Северный	62,8	134,2	190,5	216,1
К стандарту, ±	+62,8	+80,6	+108,6	+85,4

Во всех пробных копках рентабельность сорта Северный была выше по сравнению со стандартным сортом Жуковский ранний на 62,8-108,6 %.

Заключение. На начальном этапе роста и развития растений раннеспелый сорт картофеля Северный имеет преимущество перед стандартным, раннеспелым сортом Жуковский ранний. Он быстрее формирует площадь листьев, надземную массу растений и раньше начинает формировать клубни, 10 июля его можно начинать убирать и реализовать урожайность по высокой цене.

В 2024 г. необходимо изучить агроприёмы ускоряющие рост, развитие растений и формирование клубней: проращивание клубней перед посадкой, обработка их регулятором

роста и бактериальными препаратами, направление нарезки гребней с севера на юг для лучшего прогревания почвы.

Библиографический список

1. Гайзатулин А.С. Динамика накопления урожайности раннеспелыми сортами картофеля в северной лесостепи Тюменской области / А.С. Гайзатулин, С.Н. Яценко // Интеграция науки и образования в аграрных вузах для обеспечения продовольственной безопасности России: сборник трудов национальной научно-практической конференции, Тюмень, 01–03 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 125-134.

2. Гайзатулин А.С. Динамика формирования урожайности клубней раннеспелых сортов картофеля в северной лесостепи Тюменской области / А.С. Гайзатулин, М.Н. Тураев, А.И. Махамов, М.А. Джагаева // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LIV Студенческой научно-практической конференции, посвящённой 75-летию Победы в Великой Отечественной войне, Тюмень, 19–20 марта 2020 года. Том Часть 3. – Тюмень, 2020. – С. 34-40.

3. Гайзатулин А.С. Динамика формирования урожайности раннеспелых сортов картофеля в северной лесостепи Тюменской области / А.С. Гайзатулин, А.А. Казак, Ю.П. Логинов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2021. – № 4(67). – С. 94-99.

4. Гайзатулин А.С. Поздний срок посадки сортов картофеля как резерв получения экологически безопасной продукции в северной лесостепи Тюменской области / А.С. Гайзатулин, С.Н. Яценко, Ю.П. Логинов // Интеграция науки и образования в аграрных вузах для обеспечения продовольственной безопасности России: сборник трудов национальной научно-практической конференции, Тюмень, 01–03 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 135-143.

5. Гайзатулин А.С. Совершенствование элементов технологии возделывания раннеспелых сортов картофеля на семенные цели в Северной лесостепи Тюменской области / А.С. Гайзатулин, Ю.П. Логинов // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 53-60.

6. Гайзатулин А.С. Урожайность и качество клубней раннеспелых сортов картофеля в зависимости от срока посадки в Северной лесостепи Тюменской области / А.С. Гайзатулин, Ю.П. Логинов, А.А. Казак // Рациональное использование земельных ресурсов в

условиях современного развития АПК: Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Тюмень, 24 ноября 2021 года. – Тюмень, 2021. – С. 240-247.

7. Казак А.А. Урожайность и качество клубней картофеля сорта Колумба в зависимости от предшественника и срока посадки в северной лесостепи Тюменской области / А.А. Казак, Ю.П. Логинов, А.С. Гайзатулин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 2(94). – С. 31-37.

8. Логинов Ю.П. Динамика формирования урожайности клубней раннеспелых сортов картофеля в северной лесостепи Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, А.С. Гайзатулин // Агропродовольственная политика России. – 2019. – № 6. – С. 20-25.

9. Логинов Ю.П. Качество клубней перспективных линий и новых сортов картофеля, созданных на кафедре Биотехнологии и селекции в растениеводстве ГАУ Северного Зауралья / Ю.П. Логинов, А.С. Гуляева // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 46-53.

10. Логинов Ю.П. Урожайность и качество зерна яровой пшеницы при возделывании в условиях органического земледелия в лесостепной зоне Тюменской области / Ю.П. Логинов // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2023. – № 4(68). – С. 27-30.

11. Логинов Ю.П. Урожайность и качество клубней раннеспелых сортов картофеля в зависимости от срока посадки в северной лесостепи Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.С. Гайзатулин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 3(89). – С. 100-103.

12. Павлов И.А. Урожайность и качество клубней раннеспелых сортов картофеля в зависимости от срока посадки в Северной лесостепи Тюменской области / И.А. Павлов, А.С. Гайзатулин // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LV Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 17–19 марта 2021 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 78-86.

13. Симаков А.В. Влияние предшественника на рост и развитие растений сортов картофеля на семенные цели в северной лесостепи / А.В. Симаков, Ю.П. Логинов, Т.В. Симакова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2023. – № 4(102). – С. 84-90.

14. Симаков А.В. Качество семенных клубней сортов картофеля в зависимости от сроков и схем посадки в северной лесостепи Тюменской области / А.В. Симаков, Т.В. Симакова, Ю.П. Логинов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2023. – № 5(103). – С. 76-83.

15. Симаков А.В. Урожайность и качество семенных клубней сортов картофеля в условиях Западной Сибири / А.В. Симаков, Ю.П. Логинов, Т.В. Симакова – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – 154 с.

Bibliograficheskiy spisok

1. Gajzatulin A.S. Dinamika nakopleniya urozhajnosti rannespelymi sortami kartofelya v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / A.S. Gajzatulin, S.N. YAshchenko // Integraciya nauki i obrazovaniya v agrarnyh vuzah dlya obespecheniya prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossii: sbornik trudov nacional'noj nauchno-prakticheskoj konferencii, Tyumen', 01–03 noyabrya 2022 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – S. 125-134.

2. Gajzatulin A.S. Dinamika formirovaniya urozhajnosti klubnej rannespelyh sortov kartofelya v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / A.S. Gajzatulin, M.N. Turaev, A.I. Mahkamov, M.A. Dzhagaeva // Aktual'nye voprosy nauki i hozyajstva: novye vyzovy i resheniya: Sbornik materialov LIV Studencheskoj nauchno-prakticheskoj konferencii, posvyashchyonnoj 75-letiyu Pobedy v Velikoj Otechestvennoj vojne, Tyumen', 19–20 marta 2020 goda. Tom CHast' 3. – Tyumen', 2020. – S. 34-40.

3. Gajzatulin A.S. Dinamika formirovaniya urozhajnosti rannespelyh sortov kartofelya v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / A.S. Gajzatulin, A.A. Kazak, YU.P. Loginov // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2021. – № 4(67). – S. 94-99.

4. Gajzatulin A.S. Pozdnij srok posadki sortov kartofelya kak rezerv polucheniya ekologicheskij bezopasnoj produkcii v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / A.S. Gajzatulin, S.N. YAshchenko, YU.P. Loginov // Integraciya nauki i obrazovaniya v agrarnyh vuzah dlya obespecheniya prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossii: sbornik trudov nacional'noj nauchno-prakticheskoj konferencii, Tyumen', 01–03 noyabrya 2022 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – S. 135-143.

5. Gajzatulin A.S. Sovershenstvovanie elementov tekhnologii vzdelyvaniya rannespelyh sortov kartofelya na semennye celi v Severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / A.S. Gajzatulin, YU.P. Loginov // Dostizheniya molodezhnoj nauki dlya agropromyshlennogo kompleksa: Sbornik materialov LVI nauchno-prakticheskoj konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchenyh, Tyumen', 14–18 marta 2022 goda. Tom CHast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – S. 53-60.

6. Gajzatulin A.S. Urozhajnost' i kachestvo klubnej rannespelyh sortov kartofelya v zavisimosti ot sroka posadki v Severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / A.S. Gajzatulin, YU.P. Loginov, A.A. Kazak // Racional'noe ispol'zovanie zemel'nyh resursov v usloviyah sovremennogo razvitiya APK: Sbornik materialov Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoy konferencii, Tyumen', 24 noyabrya 2021 goda. – Tyumen', 2021. – S. 240-247.
7. Kazak A.A. Urozhajnost' i kachestvo klubnej kartofelya sorta Kolomba v zavisimosti ot predshestvennika i sroka posadki v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / A.A. Kazak, YU.P. Loginov, A.S. Gajzatulin // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2022. – № 2(94). – S. 31-37.
8. Loginov YU.P. Dinamika formirovaniya urozhajnosti klubnej rannespelyh sortov kartofelya v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov, A.A. Kazak, A.S. Gajzatulin // Agroproduktovostvennaya politika Rossii. – 2019. – № 6. – S. 20-25.
9. Loginov YU.P. Kachestvo klubnej perspektivnyh linij i novyh sortov kartofelya, sozdannyh na kafedre Biotekhnologii i selekcii v rastenievodstve GAU Severnogo Zaural'ya / YU.P. Loginov, A.S. Gulyaeva // Dostizheniya molodezhnoj nauki dlya Agropromyshlennogo kompleksa: materialy LVII nauchno-prakticheskoy konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchyonnyh, Tyumen', 27 fevralya – 03 2023 goda. Tom CHast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 46-53.
10. Loginov YU.P. Urozhajnost' i kachestvo zerna yarovoj pshenicy pri vzdelyvanii v usloviyah organicheskogo zemledeliya v lesostepnoj zone Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov // Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – № 4(68). – S. 27-30.
11. Loginov YU.P. Urozhajnost' i kachestvo klubnej rannespelyh sortov kartofelya v zavisimosti ot sroka posadki v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov, A.S. Gajzatulin // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2021. – № 3(89). – S. 100-103.
12. Pavlov I.A. Urozhajnost' i kachestvo klubnej rannespelyh sortov kartofelya v zavisimosti ot sroka posadki v Severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / I.A. Pavlov, A.S. Gajzatulin // Aktual'nye voprosy nauki i hozyajstva: novye vyzovy i resheniya: Sbornik materialov LV Studencheskoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Tyumen', 17–19 marta 2021 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2021. – S. 78-86.
13. Simakov A.V. Vliyanie predshestvennika na rost i razvitie rastenij sortov kartofelya na semennye celi v severnoj lesostepi / A.V. Simakov, YU.P. Loginov, T.V. Simakova // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – № 4(102). – S. 84-90.
14. Simakov A.V. Kachestvo semennyh klubnej sortov kartofelya v zavisimosti ot srokov i skhem posadki v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / A.V. Simakov, T.V. Simakova,

YU.P. Loginov // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – № 5(103). – S. 76-83.

15. Simakov A.V. Urozhajnost' i kachestvo semennyh klubnej sortov kartofelya v usloviyah Zapadnoj Sibiri / A.V. Simakov, YU.P. Loginov, T.V. Simakova – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – 154 s.

Контактная информация:

Демихин Дмитрий Максимович

магистрант кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
e-mail: menschikova.aa.b23@ati.gausz.ru

Логинов Юрий Павлович

научный руководитель, д. с.-х. н., профессор кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
e-mail: loginov.yup@gausz.ru

Contact information:

Demikhin Dmitry Maksimovich

Master's student at the Department of Biotechnology and Selection in Plant Growing, Agrotechnological Institute, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education, State Agrarian University of the Northern Trans-Urals
e-mail: menschikova.aa.b23@ati.gausz.ru

Loginov Yuri Pavlovich

scientific supervisor, d.a.-kh. Sc., Professor, Department of Biotechnology and Selection in Plant Growing, Agrotechnological Institute, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education State Agrarian University of the Northern Trans-Urals
e-mail: loginov.yup@gausz.ru

УДК: 664.681.2

Зведенюк Елена Ивановна, студентка кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень.

Научный руководитель: Якубышина Людмила Ивановна, к. с.-х. н., доцент кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень.

Урожайность и качество селекционных линий ярового ячменя на опытном поле «ГАУ Северного Зауралья»

Аннотация. В Тюменской области интенсивно развивается животноводство. В области есть необходимость по созданию новых сортов для увеличения производство ярового ячменя. В статье проанализированы годовичные данные селекционных линий по основным хозяйственным признакам. Выделены перспективные линии для дальнейшего исследования в селекционной программе.

Ключевые слова: яровой ячмень, селекционные линии, сорта, урожайность, качество

Zvedenyuk Elena Ivanovna, student of the Department of Biotechnology and Breeding in Crop Production, FGBOU VO GAU of the Northern Urals, Tyumen.

Scientific supervisor: Yakushina Lyudmila Ivanovna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Biotechnology and Breeding in Crop Production, State Agrarian University of the Northern Urals, Tyumen

Productivity and quality of breeding lines of spring barley in the experimental field of the GAU of the Northern Urals

The abstract. Animal husbandry is intensively developing in the Tyumen region. There is a need in the region to create new varieties to increase the production of spring barley. The article analyzes the annual data of breeding lines according to the main economic characteristics. Promising lines for further research in the breeding program have been identified.

Keywords: spring barley, breeding lines, varieties, yield, quality

Ячмень традиционная зерновая культура, которая на протяжении многих лет повсеместно возделывают в Северном Зауралье [9-11]. Он занимает второе место после яровой пшеницы [2-5]. Почвенно-климатические условия Северного Зауралья достаточно благоприятны для возделывания ячменя не только на фураж, но и на продовольственные цели [6-7]. Его преимущество перед другими зерновыми культурами заключается в скороспелости, засухоустойчивости, экологической пластичности и высокой урожайности [14-15].

В регионе наращиваются темпы развития животноводства, что требует расширения посевных площадей под кормовые культуры [1; 8].

Основным недостатком пленчатых реестровых сортов является низкое содержание белка в зерне. Селекционерам НИИСХ Северного Зауралья и ГАУ Северного Зауралья необходимо обратить серьезное внимание на отмеченный недостаток. Правда, в последние десятилетия в обоих научных учреждениях создан ценный исходный материал, в том числе с высоким содержанием белка, из которого предстоит выделить перспективные линии и на их основе создать новые сорта [12-13].

Цель исследований: изучить урожайность и качество селекционных линий ярового ячменя на опытном поле «ГАУ Северного Зауралья», и выделить по комплексу хозяйственных признаков лучшие из них для дальнейшего исследования в селекционной программе.

Место и методика проведения исследований. Исследования проведены в 2022 гг. на опытном поле Агротехнологического института «ГАУ Северного Зауралья» в районе д. Утяшево. Опыты закладывались с использованием минеральных удобрений в расчете на получение урожайности 5 т/га. При выращивании ячменя применялись общепринятая технология для культур в регионе. Норма высева 5,5 млн. всхожих зёрен на га. Общая площадь делянки 11 м², учётная – 10 м², размещение делянок рендомизированное, повторность четырёхкратная [14; 26-27].

Объект изучения: многорядные селекционные линии ячменя: S-240, S-289 (разновидность - *ricotense*); S-258, S-259 (разновидность - *coeleste*). За стандарт высевался районированный сорт Абалак (разновидность - *nutans*).

Наблюдения и учёты проведены по методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1997), экспериментальные данные обработаны математически-статистическим методом по С.В. Хижняк (2019).

Результаты исследований и обсуждения. Погодные условия в годы исследований были вполне благоприятными для выращивания яровых зерновых культур [21-25].

Продолжительность вегетационного периода это один из важных хозяйственных признаков ячменя, от которого зависит урожайность, качество зерна [16-20].

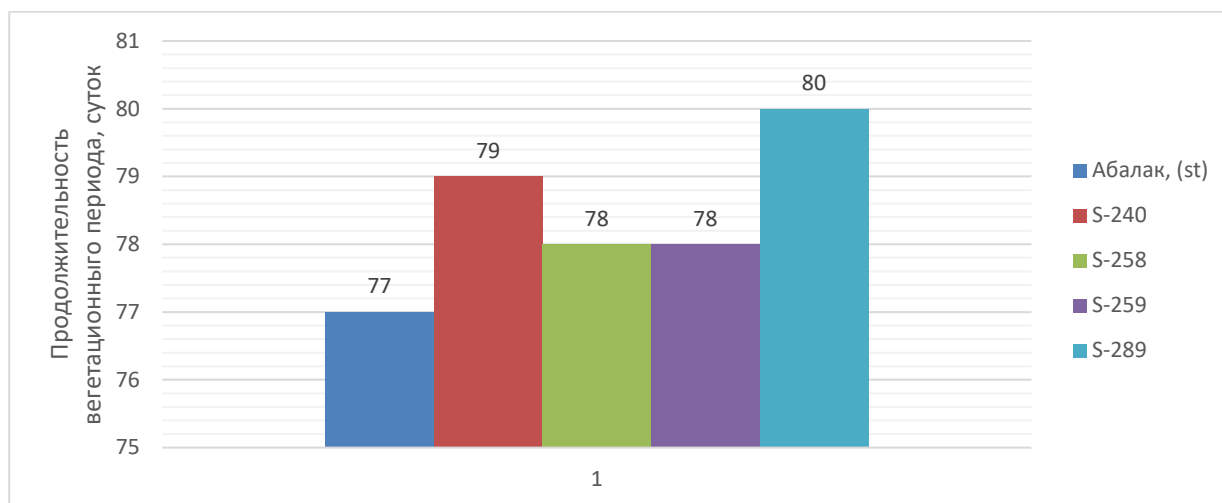


Рисунок 1 – Продолжительность вегетационного периода селекционных линий, 2022 г.

Вегетационный период стандартного сорта составил 77 суток, у селекционных линий анализируемый период был продолжительнее на 1-3 суток. Более продолжительным вегетационный период был отмечен у линии S-289 – 80 суток.

Таблица 1 – Урожайность и качество селекционных линий ячменя, 2022 г.

Сорт, селекционные линии	Урожайность, т/га	Масса 1000 зёрен, г	Натура зерна, г/л	Белок, %
Абалак, (st)	3,68	44,8	650	14,1
S-240	3,50	41,1	612	14,0
S-258	2,10	35,9	608	13,7
S-259	2,68	37,9	604	13,9
S-289	3,91	45,2	658	14,1
НСР ₀₅	2,01			

Урожайность стандартного сорта составила 3,68 т/га, из изучаемых селекционных линий выделилась S-289 (3,91 т/га), она превзошла сорт Абалак на +0,23. Самая низкая урожайность была отмечена у линии S-258 – 2,10 т/га.

Общая урожайность зерна формируется массы 1000 зерен [4; 10-12]. Масса 1000 зерен варьировала от 35,9 до 45,2 г. Наибольшая масса 1000 зёрен была отмечена у селекционной линии S-289 – 45,2 г, она превзошла стандартный сорт на 0,40 г.

В соответствии с нормативами ГОСТ 28672-2019 «Ячмень. Технические условия», полноценное зерно должно иметь натуру не менее 630 г/л. – для первого класса и не менее 570 г/л – второго класса [12; 13]. В год исследований натура варьировала от 604 до 658 г/л. Высокая натура была отмечена у сорта Абалак (650 г/л) и селекционной линии S-289 (658 г/л), что соответствует нормативам ГОСТа и относится к первому классу качества. Остальные селекционные линии относились ко второму классу качества.

По содержанию белка стандартный сорт Абалак превзошел все изучаемые селекционные линии на 0,1-0,4%, в год исследований содержание белка у него составило 14,1%. На уровне стандарта была только одна линия S-589 (14,1%).

Корреляционный расчёт показал сильную положительную связь между урожайностью и массой 1000 зёрен ($r=0,97$) и протеином ($r=0,84$).

Заключение: в результате изучения селекционных линий выделилась линия S-289, она по всем показателям превзошла стандартный сорт Абалак. В 2023 году продолжить изучение линии S-289 в конкурсном сортоиспытании.

Библиографический список

1. Лисовская, А. Е. Экологическое испытание селекционного материала ярового ячменя в условиях Тюменской области / А. Е. Лисовская, Л. И. Якубышина // ИНТЕГРАЦИЯ НАУКИ и ПРАКТИКИ для развития агропромышленного комплекса: Материалы 2-ой национальной научно-практической конференции, Тюмень, 18 октября 2019 года. Том часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – С. 151-156.
2. Логинов, Ю. П. Импортзамещение зерновых культур в Тюменской области / Ю. П. Логинов, А. А. Казак, Л. И. Якубышина // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – № 7(141). – С. 14-20.
3. Логинов, Ю. П. Сортовые ресурсы ячменя в Западной Сибири / Ю. П. Логинов, А. А. Казак, Л. И. Якубышина // Аграрный вестник Урала. – 2012. – № 7(99). – С. 8-10.
4. Логинов, Ю. П. Стабильность формирования хозяйственных признаков у селекционных линий ячменя в северной лесостепи Тюменской области / Ю. П. Логинов, Н. А. Сурин, Л. И. Якубышина // Агропродовольственная политика России. – 2014. – № 10(34). – С. 41-45.
5. Межджунов, П. З. Продолжительность послеуборочного дозревания семян сортов мягкой пшеницы / П. З. Межджунов, Л. И. Якубышина // Сборник трудов LVI Студенческой научно-практической конференции «Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе», Тюмень, 12 октября 2021 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 148-151.
6. Оценка и использование коллекции ВИР в селекции ярового ячменя фуражного направления в Челябинской области / Ю. П. Прядун, Ю. П. Логинов, Л. И. Якубышина, Л. П. Шаталина. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2024. – 221 с. – ISBN 978-5-98346-155-0.

7. Сидоров, А. В. Создание новых сортов ярового ячменя для использования на кормовые цели / А. В. Сидоров, Н. А. Нешумаева, Л. И. Якубышина // Вестник КрасГАУ. – 2016. – № 2(113). – С. 148-152.
8. Шахова, О. А. Солеустойчивость сортов ячменя при хлоридном, содовом и сульфатном засолении / О. А. Шахова, Л. И. Якубышина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2023. – № 4(102). – С. 61-65. – DOI 10.37670/2073-0853-2023-102-4-61-65.
9. Якубышина, Л. И. Влияние предшественников на рост и развитие сортов ярового ячменя в Северном Зауралье / Л. И. Якубышина // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2023. – № 4(68). – С. 67-72. – DOI 10.31563/1684-7628-2023-68-4-67-72.
10. Якубышина, Л. И. Урожайность сортов ярового ячменя в зависимости от предшественника в условиях Тюменской области / Л. И. Якубышина // Journal of Agriculture and Environment. – 2023. – № 12(40). – DOI 10.23649/JAE.2023.40.7.
11. Якубышина, Л. И. Сравнительное изучение яровых зерновых культур в северной лесостепи Тюменской области / Л. И. Якубышина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2023. – № 5(103). – С. 51-57.
12. Якубышина, Л. И. Урожайность и содержание белка в зерне сортов ярового ячменя на различных фонах питания в северной лесостепи Тюменской области / Л. И. Якубышина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 4(96). – С. 43-46. – DOI 10.37670/2073-0853-2022-96-4-43-46.
13. Якубышина, Л. И. Урожайность и содержание белка в зерне ярового ячменя / Л. И. Якубышина. // Развитие и внедрение современных наукоемких технологий для модернизации агропромышленного комплекса: сборник статей по материалам международной научно-практической конференции, посвященной 125-летию со дня рождения Терентия Семеновича Мальцева, Курган, 05 ноября 2020 года. – Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2020. – С. 423-426.
14. Якубышина, Л. И. Влияние климатического потенциала Тюменской области на экологическую пластичность сортов ярового ячменя / Л. И. Якубышина, О. А. Шахова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2022. – № 1(68). – С. 50-54.
15. Якубышина, Л. И. Влияние предшественников на урожайность семян сортов ячменя в северной лесостепи Тюменской области / Л. И. Якубышина, Ю. П. Логинов // Вестник КрасГАУ. – 2022. – № 11(188). – С. 40-46. – DOI 10.36718/1819-4036-2022-11-40-46.

16. Якубышина, Л. И. Урожайность и пластичность селекционных линий ярового ячменя в северной лесостепи Тюменской области / Л. И. Якубышина // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 8. – С. 97-99.
17. Якубышина, Л. И. Пластичность и стабильность селекционных линий ячменя в условиях Тюменской области / Л. И. Якубышина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2020. – № 6(86). – С. 54-57.
18. Якубышина, Л. И. Государственное сортоиспытание ярового ячменя сорта Уватский / Л. И. Якубышина // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2020. – № 4(63). – С. 44-47.
19. Якубышина, Л. И. Государственное сортоиспытание ячменя сорта Уватский по Иркутской области / Л. И. Якубышина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 5(91). – С. 39-41. – DOI 10.37670/2073-0853-2021-91-5-39-41.
20. Якубышина, Л. И. Урожайность и качество зарубежных сортов ярового ячменя в условиях северной лесостепи Тюменской области / Л. И. Якубышина // Агропродовольственная политика России. – 2021. – № 4. – С. 46-49. – DOI 10.35524/2227-0280_2021_04_46.
21. Якубышина, Л. И. Продуктивность и качество семян главного и боковых побегов ячменя в Северной лесостепи Тюменской области / Л. И. Якубышина // Селекция и технологии производства экологически безопасной продукции растениеводства в условиях меняющегося климата : Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием посвящённая 80-летию со дня рождения заслуженного агронома РФ профессора, доктора сельскохозяйственных наук Ю.П. Логинова, Тюмень, 12 апреля 2022 года. – Тюмень: Научно-исследовательский отдел ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, 2022. – С. 305-311.
22. Якубышина, Л. И. Селекция ячменя в Тюменской области / Л. И. Якубышина // Современные научно–практические решения в АПК: Сборник статей всероссийской научно-практической конференции, Тюмень, 08 декабря 2017 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2017. – С. 798-803.
23. Якубышина, Л. И. Урожайность и пластичность селекционных линий ярового ячменя в северной лесостепи Тюменской области / Л. И. Якубышина // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 8. – С. 97-99.
24. Якубышина, Л. И. Многорядный ячмень в условиях северной лесостепи Тюменской области / Л. И. Якубышина // Известия Оренбургского государственного

аграрного университета. – 2021. – № 4(90). – С. 54-56. – DOI 10.37670/2073-0853-2021-90-4-54-56.

25. Якубышина, Л. И. Стабильность урожайности ярового ячменя в различных зонах Тюменской Области / Л. И. Якубышина, В. В. Выдрин, Г. Н. Файзуллина // Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья. – 2014. – № 4(27). – С. 30-32.

26. Shakhova, O. A. Formation of a stable yield of grain crops in various meteorological conditions in the northern forest-steppe of the Tyumen region / O. A. Shakhova, L. I. Yakubyshina // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2022. – Vol. 981, No. 2. – P. 022022. – DOI 10.1088/1755-1315/981/2/022022.

27. Yakubyshina, L. I. Economic value of spring barley varieties depending on the predecessor in the conditions of the northern forest-steppe of the Tyumen region / L. I. Yakubyshina, O. A. Shakhova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2022. – Vol. 1112, No. 1. – P. 012053. – DOI 10.1088/1755-1315/1112/1/012053.

Bibliograficheskiy spisok

1. Lisovskaya, A. Ye. Ekologicheskoye ispytaniye selektsionnogo materiala yarovogo yachmenya v usloviyakh Tyumenskoy oblasti / A. Ye. Lisovskaya, L. I. Yakubyshina // INTEGRATSIYA NAUKI i PRAKTIKI dlya razvitiya agropromyshlennogo kompleksa: Materialy 2-oy natsional'noy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Tyumen', 18 oktyabrya 2019 goda. Tom chast' 2. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2019. – S. 151-156.

2. Loginov, YU. P. Importozameshcheniye zernovykh kul'tur v Tyumenskoy oblasti / YU. P. Loginov, A. A. Kazak, L. I. Yakubyshina // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. – № 7(141). – S. 14-20.

3. Loginov, YU. P. Sortovyye resursy yachmenya v Zapadnoy Sibiri / YU. P. Loginov, A. A. Kazak, L. I. Yakubyshina // Agrarnyy vestnik Urala. – 2012. – № 7(99). – S. 8-10.

4. Loginov, YU. P. Stabil'nost' formirovaniya khozyaystvennykh priznakov u selektsionnykh liniy yachmenya v severnoy lesostepi Tyumenskoy oblasti / YU. P. Loginov, N. A. Surin, L. I. Yakubyshina // Agroprodovol'stvennaya politika Rossii. – 2014. – № 10(34). – S. 41-45.

5. Mezhdzhunov, P. Z. Prodolzhitel'nost' posleuborochnogo dozrevaniya semyan sortov myagkoy pshenitsy / P. Z. Mezhdzhunov, L. I. Yakubyshina // Sbornik trudov LVI Studencheskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Uspekhi molodezhnoy nauki v agropromyshlennom komplekse», Tyumen', 12 oktyabrya 2021 goda. Tom Chast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2021. – S. 148-151.

6. Otsenka i ispol'zovaniye kollektzii VIR v selektsii yarovogo yachmenya furazhnogo napravleniya v Chelyabinskoy oblasti / YU. P. Pryadun, YU. P. Loginov, L. I. Yakubyshina, L. P. Shatalina. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2024. – 221 s. – ISBN 978-5-98346-155-0.
7. Sidorov, A. V. Sozdaniye novykh sortov yarovogo yachmenya dlya ispol'zovaniya na kormovyye tseli / A. V. Sidorov, N. A. Neshumayeva, L. I. Yakubyshina // Vestnik KrasGAU. – 2016. – № 2(113). – S. 148-152.
8. Shakhova, O. A. Soleustoychivost' sortov yachmenya pri khloridnom, sodovom i sul'fatnom zasolenii / O. A. Shakhova, L. I. Yakubyshina // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – № 4(102). – S. 61-65. – DOI 10.37670/2073-0853-2023-102-4-61-65.
9. Yakubyshina, L. I. Vliyaniye predshestvennikov na rost i razvitiye sortov yarovogo yachmenya v Severnom Zaural'ye / L. I. Yakubyshina // Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – № 4(68). – S. 67-72. – DOI 10.31563/1684-7628-2023-68-4-67-72.
10. Yakubyshina, L. I. Urozhaynost' sortov yarovogo yachmenya v zavisimosti ot predshestvennika v usloviyakh Tyumenskoy oblasti / L. I. Yakubyshina // Journal of Agriculture and Environment. – 2023. – № 12(40). – DOI 10.23649/JAE.2023.40.7.
11. Yakubyshina, L. I. Sravnitel'noye izucheniye yarovykh zernovykh kul'tur v severnoy lesostepi Tyumenskoy oblasti / L. I. Yakubyshina // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – № 5(103). – S. 51-57.
12. Yakubyshina, L. I. Urozhaynost' i sodержaniye belka v zerne sortov yarovogo yachmenya na razlichnykh fonakh pitaniya v severnoy lesostepi Tyumenskoy oblasti / L. I. Yakubyshina // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2022. – № 4(96). – S. 43-46. – DOI 10.37670/2073-0853-2022-96-4-43-46.
13. Yakubyshina, L. I. Urozhaynost' i sodержaniye belka v zerne yarovogo yachmenya / L. I. Yakubyshina. // Razvitiye i vnedreniye sovremennykh naukoymkikh tekhnologiy dlya modernizatsii agropromyshlennogo kompleksa: sbornik statey po materialam mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 125-letiyu so dnya rozhdeniya Terentiya Semenovicha Mal'tseva, Kurgan, 05 noyabrya 2020 goda. – Kurgan: Kurganskaya gosudarstvennaya sel'skokhozyaystvennaya akademiya im. T.S. Mal'tseva, 2020. – S. 423-426.
14. Yakubyshina, L. I. Vliyaniye klimaticheskogo potentsiala Tyumenskoy oblasti na ekologicheskuyu plastichnost' sortov yarovogo yachmenya / L. I. Yakubyshina, O. A. Shakhova // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2022. – № 1(68). – S. 50-54.

15. Yakubyshina, L. I. Vliyaniye predshestvennikov na urozhaynost' semyan sortov yachmenya v severnoy lesostepi Tyumenskoy oblasti / L. I. Yakubyshina, YU. P. Loginov // Vestnik KrasGAU. – 2022. – № 11(188). – S. 40-46. – DOI 10.36718/1819-4036-2022-11-40-46.
16. Yakubyshina, L. I. Urozhaynost' i plastichnost' selektsionnykh liniy yarovogo yachmenya v severnoy lesostepi Tyumenskoy oblasti / L. I. Yakubyshina // Vestnik Kurskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii. – 2018. – № 8. – S. 97-99.
17. Yakubyshina, L. I. Plastichnost' i stabil'nost' selektsionnykh liniy yachmenya v usloviyakh Tyumenskoy oblasti / L. I. Yakubyshina // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2020. – № 6(86). – S. 54-57.
18. Yakubyshina, L. I. Gosudarstvennoye sortoispytaniye yarovogo yachmenya sorta Uvatskiy / L. I. Yakubyshina // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2020. – № 4(63). – S. 44-47.
19. Yakubyshina, L. I. Gosudarstvennoye sortoispytaniye yachmenya sorta Uvatskiy po Irkutskoy oblasti / L. I. Yakubyshina // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2021. – № 5(91). – S. 39-41. – DOI 10.37670/2073-0853-2021-91-5-39-41.
20. Yakubyshina, L. I. Urozhaynost' i kachestvo zarubezhnykh sortov yarovogo yachmenya v usloviyakh severnoy lesostepi Tyumenskoy oblasti / L. I. Yakubyshina // Agroproduvol'stvennaya politika Rossii. – 2021. – № 4. – S. 46-49. – DOI 10.35524/2227-0280_2021_04_46.
21. Yakubyshina, L. I. Produktivnost' i kachestvo semyan glavnogo i bokovykh pobegov yachmenya v Severnoy lesostepi Tyumenskoy oblasti / L. I. Yakubyshina // Seleksiya i tekhnologii proizvodstva ekologicheskoi bezopasnoy produktsii rasteniyevodstva v usloviyakh menyayushchegosya klimata : Sbornik materialov Vserossiyskoy (natsional'noy) nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiyem posvyashchonnaya 80-letiyu so dnya rozhdeniya zasluzhennogo agronoma RF professora, doktora sel'skokhozyaystvennykh nauk YU.P. Loginova, Tyumen', 12 aprelya 2022 goda. – Tyumen': Nauchno-issledovatel'skiy otdel FGBOU VO GAU Severnogo Zaural'ya, 2022. – S. 305-311.
22. Yakubyshina, L. I. Seleksiya yachmenya v Tyumenskoy oblasti / L. I. Yakubyshina // Sovremennyye nauchno–prakticheskiye resheniya v APK: Sbornik statey vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Tyumen', 08 dekabrya 2017 goda. Tom Chast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2017. – S. 798-803.
23. Yakubyshina, L. I. Urozhaynost' i plastichnost' selektsionnykh liniy yarovogo yachmenya v severnoy lesostepi Tyumenskoy oblasti / L. I. Yakubyshina // Vestnik Kurskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii. – 2018. – № 8. – S. 97-99.

24. Yakubyshina, L. I. Mnogoryadnyy yachmen' v usloviyakh severnoy lesostepi Tyumenskoy oblasti / L. I. Yakubyshina // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2021. – № 4(90). – S. 54-56. – DOI 10.37670/2073-0853-2021-90-4-54-56.

25. Yakubyshina, L. I. Stabil'nost' urozhaynosti yarovogo yachmenya v razlichnykh zonakh Tyumenskoy Oblasti / L. I. Yakubyshina, V. V. Vydrin, G. N. Fayzullina // Vestnik Gosudarstvennogo agrarnogo universiteta Severnogo Zaural'ya. – 2014. – № 4(27). – S. 30-32.

26. Shakhova, O. A. Formirovaniye stabil'nogo urozhaya zernovykh kul'tur v razlichnykh meteorologicheskikh usloviyakh v severnoy lesostepi Tyumenskoy oblasti / O. A. Shakhova, L. I. Yakubyshina // Seriya konferentsiy IOP: Nauki o Zemle i okruzhayushchey srede. – 2022. – Tom. 981, № 2. – R. 022022. – DOI 10.1088/1755-1315/981/2/022022.

27. Yakubyshina, L. I. Khozyaystvennoye znacheniyе sortov yarovogo yachmenya v zavisimosti ot predshestvennika v usloviyakh severnoy lesostepi Tyumenskoy oblasti / L. I. Yakubyshina, O. A. Shakhova // Seriya konferentsiy IOP: Nauki o Zemle i prirodopol'zovanii. – 2022. – Tom. 1112, № 1. – R. 012053. – DOI 10.1088/1755-1315/1112/1/012053.

Контактная информация:

Зведенюк Елена Ивановна

студентка, Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
e-mail: zvedenyuk.ei.z20@zao.gausz.ru

Якубышина Людмила Ивановна

научный руководитель, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве, Агротехнологический институт, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
e-mail: yakubyshinali@gausz.ru

Contact information:

Zvedenyuk Elena Ivanovna

student Agrotechnological Institute, State Agrarian University of the Northern Urals
e-mail: zvedenyuk.ei.z20@zao.gausz.ru

Yakubyshina Lyudmila Ivanovna

Scientific supervisor, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer at the Department of Biotechnology and Plant Breeding, Agrotechnological Institute, State Agrarian University of the Northern Urals
e-mail: yakubyshinali@gausz.ru

УДК: 633.111.1

Корнильева Софья Дмитриевна, студент Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья, г. Тюмень.

Леванкова Анна Руслановна, студент Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья, г. Тюмень.

Научный руководитель: Першаков Анатолий Юрьевич, кандидат сельскохозяйственных наук, ст. преподаватель кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве, Агротехнологический институт, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья, г. Тюмень.

Оценка качества зерна мягкой яровой пшеницы сорта Экада 258

Аннотация. В 2023 году в институте фундаментальных и прикладных агrobiотехнологий был проведен опыт на качество зерна яровой мягкой пшеницы сорта Экада 258. Во всем мире все большее распространение получают направления селекции на повышение качества сельскохозяйственной продукции. Высококачественное зерно пшеницы позволяет увеличить выход муки высших сортов, что позволяет расширить ассортимент хлебобулочных изделий. Поэтому изучение новых сортов яровой мягкой пшеницы, отличающихся высокой урожайностью, качеством и устойчивостью к неблагоприятным факторам среды, является актуальным. В связи с этим нами были проведены исследования целью, которых являлась изучение качественных показателей сорта яровой мягкой пшеницы. Представлены результаты исследований проведенных в лабораторных условиях по оценке сорта яровой мягкой пшеницы, по следующим параметрам: стекловидность, влажность, число падения, натура зерна, качество клейковины, масса 1000 зерен.

Ключевые слова: оценка качества, яровая пшеница, влажность зерна, натура, стекловидность.

Kornilyeva Sofya Dmitrievna, student of the Agrotechnological Institute, State Agrarian University of the Northern Urals, Tyumen.

Levankova Anna Ruslanovna, student of the Agrotechnological Institute, State Agrarian University of the Northern Urals, Tyumen.

Scientific supervisor: Anatoly Yuryevich Pershakov, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer at the Department of Biotechnology and Plant Breeding, Agrotechnological Institute, State Agrarian University of the Northern Urals, Tyumen.

Evaluation of the grain qualities of soft spring wheat of the Ekada 258 variety

Annotation. In 2023, the Institute of Fundamental and Applied Agrobiotechnologies conducted an experiment on the quality of spring soft wheat grain of the Ekada 258 variety. Breeding directions aimed at improving the quality of agricultural products are becoming increasingly widespread all over the world. High-quality wheat grain allows you to increase the yield of flour of the highest grades, which allows you to expand the range of bakery products. Therefore, the study of new varieties of spring soft wheat, characterized by high yield, quality and resistance to adverse environmental factors, is relevant. In this regard, we conducted research aimed at studying the qualitative indicators of the spring soft wheat variety. The results of studies conducted in laboratory conditions to evaluate the variety of spring soft wheat, according to the following parameters: vitreousness, humidity, number of drops, grain type, gluten quality, weight of 1000 grains are presented.

Keywords: quality assessment, spring wheat, grain moisture, nature, vitreous.

Экада 258 – сорт мягкой яровой пшеницы (*Triticum aestivum* L.), она относится к разновидности Лютесценс (*lutescens*), этот сорт получили путем индивидуального отбора [1] из гибридной популяции F₃ полученной от скрещивания линий 894/04 × Л 363-96-4 ((Лютесценс 1337 × Прохоровка)×Л 363-96-4), был районирован в 2022 году [1-5]. Данный сорт включен в Госреестр по Волго-вятскому (4) и Уральскому (9) регионам. Его рекомендуют возделывать в Кировской и Оренбургской областях. Сорт среднеспелый, благодаря включению в скрещивания линии Л 363-96-4 обладает высокой полевой устойчивостью к бурой и стеблевой ржавчинам, мучнистой росе и твердой головне, также он слабовосприимчив к септориозу и восприимчив к пыльной головне [4]. Сорт не отличается высокой засухоустойчивостью и при жаркой погоде, урожайность может снизиться почти на 50% [6-10]. Вегетационный период длится 77-87 дней. Масса 1000 зерен по практическим испытаниям – 42-43 г., при стандарте 31-39 г. Сорт является низкорослым [6, 8]. Данный сорт способен формировать зерно с показателями, соответствующими ценным по качеству сортам. За годы изучения сорта в Ульяновском НИИСХ (2016-2018 гг.), содержание клейковины в среднем составляло 31,8%, протеина – 13,7%. Сорт Экада 258 превышает

стандарт по «силе» муки, объемному выходу хлеба и общей хлебопекарной оценке (4,3 и 3,8 балла) [9]. Средняя урожайность в Волго-Вятском регионе составляет - 34,4 ц/га, а в Уральском – 15,6 ц/га. Максимальная урожайность сорта была получена в 2020 г. в Свердловской области и она составила 59, 8 ц/га [11-15]. Основные достоинства сорта Экада 258 это высокий потенциал продуктивности, устойчивость к полеганию, отзывчивость на средства интенсификации, полевая устойчивость к листовым болезням [16-18].

Цель исследования: определить качества сорта мягкой яровой пшеницы «Экада 258».

Материалы и методы. В данной работе был использован аналитический метод исследования, были проведены опыты на определение физико-химических свойств пшеницы такие как стекловидность, масса 1000 зерен, натура зерна, для определения влажности, числа падения и количества клейковины была использована мука из данного сорта пшеницы. Объектом исследования являлись зерна пшеницы сорта «Экада 258».

Результаты исследований. Нами, было проведено ряд опытов на определение физико-химических свойств пшеницы сорта «Экада 258». Один из них опыт на определение количества примесей, при его проведении было выяснено что среднее процентное содержание сорной примеси в образце равна 0,05%, среднее процентное содержание зерновой примеси составило 1,87%, данное содержание примесей не превышают допустимые базисные значения в 1% для сорной примеси и 2% для зерновой примеси. Данные результаты опыта представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Зерновая и сорная примесь, %

Показатели		1-я повторность	2-я повторность	средняя
Зерновая примесь	г	1,22	0,65	-
	%	2,44	1,3	1,87
Сорная примесь	г	0,03	0,02	-
	%	0,06	0,04	0,05

В таблице 2 показаны результаты полученные в опыте при определении влажности зерна, который показал, что наибольшая влажность пшеницы равна 8,2%, что меньше его базисного значения в 14,5%, это значение показывает, что данное зерно может быть отправлено на дальнейшую переработку.

Таблица 2 – Влажность зерна, %

Повторность анализа	1	2	средняя
Номер бьюксы	4,2	2-2	-
Масса пустых бьюкс, г	26,63	26,66	-
Навеска измельченного зерна, г	5	5	-
Масса бьюкс с навеской до сушки, г	31,63	31,66	-
Масса бьюкс с навеской после сушки, г	31,22	31,23	-
Убыль массы после сушки, г	0,41	0,43	-
Влажность зерна, %	8,2	8,0	8,1

В следующем опыте было выявлено значение стекловидности в 40,5% при первой повторности, и в 44,5% во второй повторности которые характерны для зерна 3-го класса.

Итоги проведения опытов на определение других физико-химических показателей пшеницы представлены в таблице 3.

По значению числа падения и натуре зерна можно сделать вывод что, зерно относится к высшему классу, а данные значения качества и количества клейковины характерны для 2 группы [12].

Заключение. В результате проведенных опытов было установлено что зерно пшеницы сорта «Экада 258» согласно ГОСТ 9353-90 относится к 1 классу, судя по значению числа падения также можно сделать вывод что зерно не пророщенное и мука из этого зерна пригодна для хлебопекарных изделий. Масса 1000 зерен со значением в 45 г. превышает максимальную массу для данного сорта в 39 г.

Таблица 3 – Физико-химические показатели пшеницы

Показатель	Значение
Число падения, с	293
Натура зерна, г/л	812
Качество клейковины, ед	85
Количество сырой клейковины, %	29,08
Масса 1000 зерен, г.	45,87

Библиографический список

1. Белкина, Р. И. Качество зерна новых сортов яровой мягкой пшеницы в северной лесостепи Тюменской области / Р. И. Белкина, В. М. Губанова, С. Н. Яценко // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2023. – № 4(68). – С. 14-19. – DOI 10.31563/1684-7628-2023-68-4-14-19.

2. Белкина, Р. И. Оценка новых сортов яровой мягкой пшеницы по коэффициенту качества зерна / Р. И. Белкина, В. М. Губанова, Ю. А. Летяго // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2023. – № 4(68). – С. 10-14. – DOI 10.31563/1684-7628-2023-68-4-10-14.

3. Белкина, Р. И. Реакция сортов озимой тритикале на применение протравителей семян / Р. И. Белкина, В. М. Губанова // Агропродовольственная политика России. – 2023. – № 4(107). – С. 52-60. – DOI 10.35524/2227-0280_2023_04_52.

4. Белкина, Р. И. Технология хранения и переработки продукции растениеводства: практикум / Р. И. Белкина, В. М. Губанова, Л. И. Якубышина. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – 312 с. – ISBN 978-5-98249-137-4.
5. Белкина, Р. И. Число падения в зерне новых сортов яровой мягкой пшеницы в условиях северной лесостепи Тюменской области / Р. И. Белкина, В. М. Губанова, М. В. Губанов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2023. – № 3(74). – С. 25-29.
6. Васильев, Е. Перспективы глубокой переработки зерна в России / Е. Васильев, В. М. Губанова // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 164-170.
7. Влияние норм высева на урожайность яровой пшеницы в условиях южной лесостепи Тюменской области / С. С. Миллер, А. А. Казак, Е. А. Демин [и др.] // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2023. – № 2(73). – С. 56-61.
8. ГОСТ 9353-90. Пшеница. Требования при заготовках и поставках / [Электронный ресурс] // Ростест Инфо: [сайт]. — URL: <https://rostest.info/gost/001.067.060/gost-9353-90/> (дата обращения: 07.07.2023).
9. Дюрягина, Н. В. Урожайность яровой мягкой пшеницы в подтаежной зоне Тюменской области / Н. В. Дюрягина, А. В. Подколзина, А. Д. Шатохина // Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе: Сборник трудов LVII Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 30 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 19-35.
10. Каталог инновационных разработок и сортов сельскохозяйственных культур Ульяновского НИИСХ - филиала СамНЦ РАН / Под общ. ред. директора института, доктора с.-х. наук С.Н. Немцева. – Ульяновск: УлГТУ, 2023. – 76 с.
11. Мадыкин, Е. В. Исследования по адаптивности яровой пшеницы в поволжье [Текст] / Е. В. Мадыкин, О. И. Горянин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – С. 40-45.
12. Обработка почвы в условиях Зауралья (аналитический обзор) / Л. И. Халиуллина, П. С. Степанова, А. Ю. Першаков, Г. В. Тоболова // Молодежная наука для развития АПК: Сборник трудов LX Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 14 ноября 2023 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 66-70..

13. Першаков, А. Ю. К вопросу о выращивании льна масличного в условиях Тюменской области / А. Ю. Першаков, В. С. Рамазанова, Р. И. Белкина // Рациональное использование земельных ресурсов в условиях современного развития АПК: Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Тюмень, 24 ноября 2021 года. – Тюмень, 2021. – С. 276-283.
14. Протасова, П. С. Оценка качества зерна пшеницы сорта «Юнион» / П. С. Протасова, Е. М. Ефимова, А. Ю. Першаков // Проблемы и пути повышения качества зерна в природно-климатических условиях Западной Сибири: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, Тюмень, 01 ноября 2023 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 192-199.
15. Результаты сортоиспытания сельскохозяйственных культур на госсортоучастках Кировской области за 2018-2020 годы и сортовое районирование на 2021 год / [Электронный ресурс] //: [сайт]. — URL: <https://kleverkirov.ru/uploads/news/blocks/6294/36d3/95a2/6716/4653/46de/e05dd3fc6bef50ab98fecf1b079dd85.pdf?1653880531> (дата обращения: 05.07.2023).
16. Сатарова, Р. М. Качество новых сортов яровой мягкой пшеницы в условиях южной лесостепи республики Башкортостан / Р. М. Сатарова // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2013. – Т. 8, № 2(28). – С. 140-142.
17. Сердюков, Р. И. Функциональные продукты и их состояние в России / Р. И. Сердюков, А. Ю. Першаков // Мир Инноваций. – 2023. – № 3(26). – С. 18-20.
18. Характеристики сортов растений, впервые включенных в 2022 году в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию: официальное издание. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2022. – 504 с.

Bibliograficheskiy spisok

1. Belkina, R. I. Kachestvo zerna novyh sortov yarovoj myagkoj pshenicy v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / R. I. Belkina, V. M. Gubanova, S. N. YAshchenko // Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – № 4(68). – S. 14-19. – DOI 10.31563/1684-7628-2023-68-4-14-19.
2. Belkina, R. I. Ocenka novyh sortov yarovoj myagkoj pshenicy po koefficientu kachestva zerna / R. I. Belkina, V. M. Gubanova, YU. A. Letyago // Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – № 4(68). – S. 10-14. – DOI 10.31563/1684-7628-2023-68-4-10-14.

3. Belkina, R. I. Reakciya sortov ozimoj tritikale na primenenie protravitelej semyan / R. I. Belkina, V. M. Gubanova // Agroprodovol'stvennaya politika Rossii. – 2023. – № 4(107). – S. 52-60. – DOI 10.35524/2227-0280_2023_04_52.
4. Belkina, R. I. Tekhnologiya hraneniya i pererabotki produkcii rastenievodstva: praktikum / R. I. Belkina, V. M. Gubanova, L. I. YAkubyshina. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – 312 s. – ISBN 978-5-98249-137-4.
5. Belkina, R. I. CHislo padeniya v zerne novyh sortov yarovoj myagkoj pshenicy v usloviyah severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / R. I. Belkina, V. M. Gubanova, M. V. Gubanov // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – № 3(74). – S. 25-29.
6. Vasil'ev, E. Perspektivy glubokoj pererabotki zerna v Rossii / E. Vasil'ev, V. M. Gubanova // Dostizheniya molodezhnoj nauki dlya Agropromyshlennogo kompleksa: materialy LVII nauchno-prakticheskoj konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchyonyh, Tyumen', 27 fevralya – 03 2023 goda. Tom CHast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 164-170.
7. Vliyanie norm vyseva na urozhajnost' yarovoj pshenicy v usloviyah yuzhnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / S. S. Miller, A. A. Kazak, E. A. Demin [i dr.] // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – № 2(73). – S. 56-61.
8. GOST 9353-90. Pshenica. Trebovaniya pri zagotovkah i postavkah / [Elektronnyj resurs] // Rostest Info: [sajt]. — URL: <https://rostest.info/gost/001.067.060/gost-9353-90/> (data obrashcheniya: 07.07.2023).
9. Dyuryagina, N. V. Urozhajnost' yarovoj myagkoj pshenicy v podtaezhnoj zone Tyumenskoj oblasti / N. V. Dyuryagina, A. V. Podkolzina, A. D. SHatohina // Uspekhi molodezhnoj nauki v agropromyshlennom komplekse: Sbornik trudov LVII Studencheskoj nauchno-prakticheskoj konferencii, Tyumen', 30 noyabrya 2022 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – S. 19-35.
10. Katalog innovacionnyh razrabotok i sortov sel'skohozyajstvennyh kul'tur Ul'yanovskogo NIISKH - filiala SamNC RAN / Pod obshch. red. direktora instituta, doktora s.-h. nauk S.N. Nemceva. – Ul'yanovsk: UIGTU, 2023. – 76 s.
11. Madyakin, E. V. Issledovaniya po adaptivnosti yarovoj pshenicy v povolzh'e [Tekst] / E. V. Madyakin, O. I. Goryanin // Vestnik Ul'yanovskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. – 2023. – S. 40-45.
12. Obrabotka pochvy v usloviyah Zaural'ya (analiticheskij obzor) / L. I. Haliullina, P. S. Stepanova, A. YU. Pershakov, G. V. Tobolova // Molodezhnaya nauka dlya razvitiya APK: Sbornik trudov LX Studencheskoj nauchno-prakticheskoj konferencii, Tyumen', 14 noyabrya 2023 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 66-70.

13. Pershakov, A. YU. K voprosu o vyrashchivanii l'na maslichnogo v usloviyah Tyumenskoj oblasti / A. YU. Pershakov, V. S. Ramazanova, R. I. Belkina // Racional'noe ispol'zovanie zemel'nyh resursov v usloviyah sovremennogo razvitiya APK: Sbornik materialov Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoi konferencii, Tyumen', 24 noyabrya 2021 goda. – Tyumen', 2021. – S. 276-283.
14. Protasova, P. S. Ocenka kachestva zerna pshenicy sorta «YUnion» / P. S. Protasova, E. M. Efimova, A. YU. Pershakov. // Problemy i puti povysheniya kachestva zerna v prirodno-klimaticheskikh usloviyah Zapadnoj Sibiri: materialy Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoi konferencii s mezhdunarodnym uchastiem, Tyumen', 01 noyabrya 2023 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 192-199.
15. Rezul'taty sortoispytaniya sel'skohozyajstvennykh kul'tur na gossortouchastkakh Kirovskoj oblasti za 2018-2020 gody i sortovoe rajonirovanie na 2021 god / [Elektronnyj resurs] //: [sajt]. — URL: <https://kleverkirov.ru/uploads/news/blocks/6294/36d3/95a2/6716/4653/46de/e05dd3fc6bef50ab98fecf1b079dd85.pdf?1653880531> (data obrashcheniya: 05.07.2023).
16. Satarova, R. M. Kachestvo novykh sortov yarovoj myagkoj pshenicy v usloviyah yuzhnoj lesostepi respubliki Bashkortostan / R. M. Satarova // Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2013. – T. 8, № 2(28). – S. 140-142.
17. Serdyukov, R. I. Funkcional'nye produkty i ih sostoyanie v Rossii / R. I. Serdyukov, A. YU. Pershakov // Mir Innovacij. – 2023. – № 3(26). – S. 18-20.
18. Harakteristiki sortov rastenij, v pervye vkluchennykh v 2022 godu v Gosudarstvennyj reestr selekcionnykh dostizhenij, dopushchennykh k ispol'zovaniyu: oficial'noe izdanie. – M.: FGBNU «Rosinformagrotekh», 2022. – 504 s.

Контактная информация:

Корнильева Софья Дмитриевна

студент Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
e-mail: kornileva.sd@edu.gausz.ru

Леванкова Анна Руслановна

студент Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
e-mail: levankova.ar@edu.gausz.ru

Першаков Анатолий Юрьевич

научный руководитель кандидат сельскохозяйственных наук, ст. преподаватель кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве, Агротехнологический институт, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
e-mail: pershakov.ay@asp.gausz.ru

Contact information:

Kornilyeva Sofya Dmitrievna

student of the Agrotechnological Institute, State Agrarian University of the Northern Urals

e-mail: kornileva.sd@edu.gausz.ru

Levankova Anna Ruslanovna

student of the Agrotechnological Institute, State Agrarian University of the Northern Urals

e-mail: levankova.ar@edu.gausz.ru

Anatoly Yuryevich Pershakov

Scientific supervisor, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer at the Department of Biotechnology and Plant Breeding, Agrotechnological Institute, State Agrarian University of the Northern Urals

e-mail: pershakov.ay@asp.gausz.ru

УДК: 633.111.1

Крестьянникова Карина Владимировна, студент ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья, г. Тюмень.

Эгнер Ольга Александровна, студент ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья, г. Тюмень.

Научный руководитель: Першаков Анатолий Юрьевич, кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве, Агротехнологический институт, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья, г. Тюмень.

Оценка качества зерна мягкой яровой пшеницы сорта Никон

Аннотация. Важная роль в формировании высококачественного зерна принадлежит сорту. В работе проанализирована яровая мягкая пшеница сорта Никон на показатели продуктивности и качества зерна. Показано, что формирование продуктивности и качества зерна зависят от погодных условий и генетических особенностей сорта.

Урожайность и качество зерна яровой пшеницы, являясь сортовыми особенностями, подвержены сильной изменчивости в зависимости от метеорологических условий, складывающихся в течение вегетационного периода растений. В связи с этим, при создании сортов одним из приоритетных направлений является селекция на адаптивность.

В статье представлены результаты изучения урожайности и качества зерна сорта Никон, рассмотрена роль сорта в повышении качества зерна. Исследования сорта Никон были проведены в лабораторных условиях, сорт относится к среднеспелой группе, год районирования 2022 г.

Ключевые слова: яровая пшеница, оценка качества, сорт, качество семян, число падения.

Krestyanikova Karina Vladimirovna, student of the State Agrarian University of the Northern Urals, Tyumen.

Egner Olga Alexandrovna, student of the State Agrarian University of the Northern Urals, Tyumen.

Scientific supervisor: Anatoly Yuryevich Pershakov, Candidate of Agricultural Sciences, Department of Biotechnology and Plant Breeding, Agrotechnological Institute, State Agrarian University of the Northern Urals, Tyumen.

Evaluation of grain quality of Nikon soft spring wheat

Annotation. An important role in the formation of high-quality grain belongs to the variety. The paper analyzes spring soft wheat of the Nikon variety for indicators of productivity and grain quality. It is shown that the formation of productivity and grain quality depend on weather conditions and genetic characteristics of the variety.

The yield and grain quality of spring wheat, being varietal characteristics, are subject to strong variability depending on the meteorological conditions prevailing during the growing season of plants. In this regard, when creating varieties, one of the priorities is selection for adaptability.

The article presents the results of studying the yield and quality of grain of the Nikon variety, the role of the variety in improving grain quality is considered. Studies of the Nikon variety were conducted in laboratory conditions, the variety belongs to the middle-ripening group, the year of zoning is 2022.

Key words: spring wheat, quality assessment, variety, seed quality, number of drops.

Мягкая яровая пшеница является основной продовольственной культурой Российской Федерации. Она возделывается почти во всех регионах страны и является основой питания, переработки важных продуктов, также составляет кормовую базу животноводства [1-5].

Никон – сорт мягкой яровой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) Регионы допуска: Волго-Вятский, Средневолжский, Уральский, Западно- Сибирский. Происхождение: Линия 330/01 х Юго-Восточная 6 [6-10].

Сорт среднеспелый, вегетационный период - 78-90 дней, созревает одновременно с сортами Йолдыз, Экада 70 на 3-4 дня позднее стандартов Каменка и Предгорная. Масса 1000 зерен – 35-41 г. Разновидность - *lutescens* (лютесценс) [11-15].

Максимальная урожайность (75,3 ц/га) получена в 2020 г. в Томской области.

Хлебопекарные качества хорошие. Ценная пшеница [16-18].

Зерномучные товары в питании населения занимают существенное место. Это объясняется тем, что данная группа продовольственных товаров является продуктами первой необходимости. Зерномучные товары являются поставщиком усвояемых углеводов, белков, минеральных веществ и витаминов (особенно хлеб из низших сортов муки).

Основную роль при экспертизе качества зерна играет правильность отбора проб, проведение органолептической оценки, определение физико-химических показателей качества (массовой доли белка, сырой клейковины, числа падения, стекловидности, натуры зерна, массовой доли влаги, сорной примеси), которые регламентируются стандартами [9].

Стекловидность – один из основных параметров качества зерна, анализ которого необходим, чтобы определить, для дальнейшей переработки какого характера пригодно зерно. Стекловидность – параметр, характеризующий консистенцию эндосперма [5].

Стекловидность зерна имеет важное значение для получения муки. Стекловидный эндосперм обладает большей механической прочностью, чем мучнистый. В процессе размола стекловидный эндосперм образует большое количество крупок, что очень важно для получения муки высокого качества. Такая мука высоко ценится как добавка при выпечке хлеба [10].

Метод определения Числа Падения – является всемирно признанным стандартом для измерения активности альфа-амилазы в муке, продовольственной пшенице, ржи, ячмене и используется для косвенной оценки количества проросших зерен, для оптимизации составления помольных партий зерна, гарантирует правильность оценки качества зерна [6, патент].

Натурой (натурным весом или насыпной плотностью) называют массу определенного объема зерна. Это наиболее распространенный показатель качества пшеницы. К примеру, при определении в чистых от примесей и стандартных по влажности образцах этот показатель тесно связан с плотностью зерна, а также его крупностью и формой. Средние величины натуры зерна пшеницы – 700-810 г/л. При показателе менее 740 г/л выход муки обычно быстро снижается по мере дальнейшего уменьшения натурального веса. Недозревшая пшеница или пшеница со значительно сморщенным зерном в результате засухи или заболевания обычно низкая натура и соответственно дает низкий выход муки. Помимо того, на величину натуры влияют примеси и влажность [7].

Практика показывает, что величина урожайности зерновых определяется применяемой технологией их выращивания. Существенное влияние на продуктивность и качество зерна оказывают такие технологические приемы, как сроки посева, нормы высева, обеспеченность растений элементами питания и сортовые признаки [8].

Цель исследований: изучить сорт Никон яровой мягкой пшеницы на продуктивность и формирование показателей качества зерна яровой мягкой пшеницы.

Материалы и методы. Исследования проведены в институте прикладных аграрных исследований и разработок в агробиотехнологическом центре лаборатории качества сельскохозяйственной продукции. В данной работе были проведены опыты на определение

физико-химических свойств пшеницы такие как стекловидность, натура зерна, определения влажности, числа падения и количества клейковины. Объектом исследования являлись зерна пшеницы сорта Никон [9,10, 11].

Результаты исследований. Мы провели ряд опытов на определение физико-химических свойств пшеницы сорта Никон. Один из них опыт на определение количества примесей, при его проведении было выявлено что среднее процентное содержание сорной примеси в образце равна 0,03%, среднее процентное содержание зерновой примеси составило 0,4%, данное содержание примесей не превышают допустимые базисные значения.

Таблица 1 – Влажность зерна, %

Повторность анализа	1	2
Номер буюксы	5,1	2,1
Масса пустых буюксов, г	18,68	26,40
Навеска измельченного зерна, г	5	5
Масса буюкса с навеской до сушки, г	23,69	31,39
Масса буюкса с навеской после сушки, г	23,26	30,97
Убыль массы после сушки, г	0,43	0,42
Влажность зерна, %	8,6	8,4

В таблице 1 показаны результаты полученные в опыте при определении влажности зерна, который показал что наибольшая влажность пшеницы равна 8,5%, что меньше его базисного значения - 14,5%, это значение показывает что данное зерно может быть отправлено на дальнейшую переработку.

Следующий опыт проводился для определения стекловидности зерна, при первой повторности стекловидность составляет 44%, при второй – 41,5%, по результатам зерно относится к третьему классу.

По значению числа падения (340 с) можно сделать вывод, что зерно относится к высшему классу, по натуре зерна (790 г/л) зерно относится к 1- ому классу, а данные значения качества и количества клейковины характерны для 2 группы, данные можно посмотреть в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели клейковины

Показатель	Значение
Качество клейковины, ед.	80
Количество сырой клейковины, %	29,44

Заключение. В результате проведенных опытов было установлено что зерно пшеницы сорта Никон согласно ГОСТ 52554-2006 относится к 2-ой группе по качеству клейковины, по стекловидности зерну характерен 3-ий класс, по значению числа падения также можно сделать вывод что зерно не пророщенное и мука из этого зерна пригодна для хлебопекарных изделий. По засоренности значение меньше базисного, следовательно зерно хорошее. По влажности значение (8,5%) меньше базисного (14,5%), зерно менее влажное. Из значения природы зерна можно сделать вывод, что зерно относится к 1-ому классу [12, электрон. ресурс].

Библиографический список

1. Баженова, И. А. Продуктивность и качество зерна сортов разных групп спелости яровой мягкой пшеницы в зависимости от агрофона / И. А. Баженова, Т. Н. Макарова, Л. В. Чернышова // Евразия-2022: социально-гуманитарное пространство в эпоху глобализации и цифровизации: Материалы Международного научного культурно-образовательного форума, Челябинск, 06–08 апреля 2022 года / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Правительство Челябинской области При поддержке Губернатора Челябинской области Российское профессорское собрание Ассамблея народов Евразии Совет ректоров вузов Челябинской области Южно-Уральский государственный университет. Том 5. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2022. – С. 242-244.
2. Белкина, Р. И. Качество зерна новых сортов яровой мягкой пшеницы в северной лесостепи Тюменской области / Р. И. Белкина, В. М. Губанова, С. Н. Яценко // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2023. – № 4(68). – С. 14-19. – DOI 10.31563/1684-7628-2023-68-4-14-19. – EDN ARVHDR.
3. Белкина, Р. И. Оценка новых сортов яровой мягкой пшеницы по коэффициенту качества зерна / Р. И. Белкина, В. М. Губанова, Ю. А. Летяго. // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2023. – № 4(68). – С. 10-14. – DOI 10.31563/1684-7628-2023-68-4-10-14.
4. Белкина, Р. И. Технология производства солода, пива и спирта / Р. И. Белкина, М. В. Губанов, В. М. Губанова. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2018. – 140 с.
5. Белкина, Р. И. Технология хранения и переработки продукции растениеводства: практикум / Р. И. Белкина, В. М. Губанова, Л. И. Якубышина. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – 312 с. – ISBN 978-5-98249-137-4.

6. Белкина, Р. И. Число падения в зерне новых сортов яровой мягкой пшеницы в условиях северной лесостепи Тюменской области / Р. И. Белкина, В. М. Губанова, М. В. Губанов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2023. – № 3(74). – С. 25-29.
7. Васильев, Е. Перспективы глубокой переработки зерна в России / Е. Васильев, В. М. Губанова. // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 164-170.
8. Захаров, В. Г. Результативность селекции яровой мягкой пшеницы на повышение урожайности (на примере сортосмены по Ульяновской области) / В. Г. Захаров, О. Д. Яковлева // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 3(47). – С. 59-65. – DOI 10.18286/1816-4501-2019-3-59-65.
9. Зерномучные товары. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://studfile.net/preview/2619369/page:2/> (дата обращения 09.07.2023)
10. Коряковцева, Л. А. Адаптивность перспективных селекционных линий яровой мягкой пшеницы по продуктивности и качеству зерна / Л. А. Коряковцева, Н. З. Сафина // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2007. – № 9. – С. 13-16.
11. Натура – важный показатель качества зерна [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://rsn.krasnodar.ru/novosti/novosti2/2638/> (дата обращения 08.07.2023)
12. Национальный стандарт Российской Федерации. Пшеница. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200045440> (дата обращения 12.07.2023).
13. Оценка стекловидности зерна ячменя ярового крупяного направления использования / И. А. Петухова, В. К. Рябчун, В. А. Музафарова, Е. И. Падалка // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 4. – С. 30-34.
14. Патент № 2336701 С1 Российская Федерация, МПК А21D 2/36. Способ увеличения показателя числа падения муки и зерна: № 2007103374/13: заявл. 30.01.2007: опубл. 27.10.2008 / Э. М. Шарапов, И. И. Попов, В. А. Козлов [и др.]; заявитель Общество с ограниченной ответственностью "Орол".
15. Продуктивность и качество зерна яровой мягкой пшеницы в Северном Зауралье / Р. И. Белкина, Т. С. Ахтариева, Д. И. Кучеров [и др.]. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2017. – 188 с.
16. Протасова, П. С. Оценка качества зерна пшеницы сорта «Юнион» / П. С. Протасова, Е. М. Ефимова, А. Ю. Першаков // Проблемы и пути повышения качества зерна в

природно-климатических условиях Западной Сибири: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, Тюмень, 01 ноября 2023 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 192-199.

17. Сердюков, Р. И. Современные подходы создания функциональных продуктов питания / Р. И. Сердюков, А. Ю. Першаков. // Агропромышленный комплекс в условиях современной реальности: Сборник трудов международной научно-практической конференции, Тюмень, 01 марта 2023 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 97-103.

18. Сердюкова, Л. А. Продуктивность и качество зерна сортов яровой мягкой пшеницы в условиях Северного Зауралья / Л. А. Сердюкова, К. В. Моисеева // Достижения науки - агропромышленному производству: Материалы LIII международной научно-технической конференции, Челябинск, 30 января – 01 2014 года / под редакцией П. Г. Свечникова. Том Часть V. – Челябинск: Челябинская государственная агроинженерная академия, 2014. – С. 200-205.

Bibliograficheskiy spisok

1. Bazhenova, I. A. Produktivnost' i kachestvo zerna sortov raznyh grupp spelosti yarovoj myagkoj pshenicy v zavisimosti ot agrofona / I. A. Bazhenova, T. N. Makarova, L. V. CHernyshova // Evraziya-2022: social'no-gumanitarnoe prostranstvo v epohu globalizacii i cifrovizacii: Materialy Mezhdunarodnogo nauchnogo kul'turno-obrazovatel'nogo foruma, CHelyabinsk, 06–08 aprelya 2022 goda / Ministerstvo nauki i vysshego obrazovaniya Rossijskoj Federacii Pravitel'stvo CHelyabinskoy oblasti Pri podderzhke Gubernatora CHelyabinskoy oblasti Rossijskoe professorskoe sobranie Assambleya narodov Evrazii Sovet rektorov vuzov CHelyabinskoy oblasti YUzhno-Ural'skij gosudarstvennyj universitet. Tom 5. – CHelyabinsk: Izdatel'skij centr YUUrGU, 2022. – S. 242-244.

2. Belkina, R. I. Kachestvo zerna novyh sortov yarovoj myagkoj pshenicy v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / R. I. Belkina, V. M. Gubanova, S. N. YAshchenko // Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – № 4(68). – S. 14-19. – DOI 10.31563/1684-7628-2023-68-4-14-19.

3. Belkina, R. I. Ocenka novyh sortov yarovoj myagkoj pshenicy po koefficientu kachestva zerna / R. I. Belkina, V. M. Gubanova, YU. A. Letyago // Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – № 4(68). – S. 10-14. – DOI 10.31563/1684-7628-2023-68-4-10-14.

4. Belkina, R. I. Tekhnologiya proizvodstva soloda, piva i spirta / R. I. Belkina, M. V. Gubanov, V. M. Gubanova. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2018. – 140 s.
5. Belkina, R. I. Tekhnologiya hraneniya i pererabotki produkcii rastenievodstva: praktikum / R. I. Belkina, V. M. Gubanova, L. I. YAkubyshina. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – 312 s. – ISBN 978-5-98249-137-4.
6. Belkina, R. I. CHislo padeniya v zerne novyh sortov yarovoj myagkoj pshenicy v usloviyah severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / R. I. Belkina, V. M. Gubanova, M. V. Gubanov // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – № 3(74). – S. 25-29.
7. Vasil'ev, E. Perspektivy glubokoj pererabotki zerna v Rossii / E. Vasil'ev, V. M. Gubanova // Dostizheniya molodezhnoj nauki dlya Agropromyshlennogo kompleksa: materialy LVII nauchno-prakticheskoy konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchyonyh, Tyumen', 27 fevralya – 03 2023 goda. Tom CHast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 164-170.
8. Zaharov, V. G. Rezul'tativnost' selekcii yarovoj myagkoj pshenicy na povyshenie urozhajnosti (na primere sortosmeny po Ul'yanovskoj oblasti) / V. G. Zaharov, O. D. YAkovleva // Vestnik Ul'yanovskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. – 2019. – № 3(47). – S. 59-65. – DOI 10.18286/1816-4501-2019-3-59-65.
9. Zernomuchnye tovary. [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <https://studfile.net/preview/2619369/page:2/> (data obrashcheniya 09.07.2023)
10. Koryakovceva, L. A. Adaptivnost' perspektivnyh selekcionnyh linij yarovoj myagkoj pshenicy po produktivnosti i kachestvu zerna / L. A. Koryakovceva, N. Z. Safina // Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka. – 2007. – № 9. – S. 13-16.
11. Natura – vazhnyj pokazatel' kachestva zerna [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://rsn.krasnodar.ru/novosti/novosti2/2638/> (data obrashcheniya 08.07.2023)
12. Nacional'nyj standart Rossijskoj Federacii. Pshenica.[Elektronnyj resurs].Rezhim dostupa: <https://docs.cntd.ru/document/1200045440> (data obrashcheniya 12.07.2023).
13. Ocenka steklovidnosti zerna yachmenya yarovogo krupyanogo napravleniya ispol'zovaniya / I. A. Petuhova, V. K. Ryabchun, V. A. Muzafarova, E. I. Padalka // Vestnik Belorusskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. – 2018. – № 4. – S. 30-34.
14. Patent № 2336701 C1 Rossijskaya Federaciya, MPK A21D 2/36. Sposob uvelicheniya pokazatelya chisla padeniya muki i zerna: № 2007103374/13: zayavl. 30.01.2007: opubl. 27.10.2008 / E. M. SHarapov, I. I. Popov, V. A. Kozlov [i dr.] ; zayavitel' Obschestvo s ogranichennoj otvetstvennost'yu "Orol".

15. Produktivnost' i kachestvo zerna yarovoj myagkoj pshenicy v Severnom Zaural'e / R. I. Belkina, T. S. Ahtarieva, D. I. Kucherov [i dr.]. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2017. – 188 s.
16. Protasova, P. S. Ocenka kachestva zerna pshenicy sorta «YUnion» / P. S. Protasova, E. M. Efimova, A. YU. Pershakov // Problemy i puti povysheniya kachestva zerna v prirodno-klimaticheskikh usloviyah Zapadnoj Sibiri: materialy Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem, Tyumen', 01 noyabrya 2023 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 192-199.
17. Serdyukov, R. I. Sovremennye podhody sozdaniya funkcional'nyh produktov pitaniya / R. I. Serdyukov, A. YU. Pershakov. // Agropromyshlennyj kompleks v usloviyah sovremennoj real'nosti: Sbornik trudov mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Tyumen', 01 marta 2023 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 97-103.
18. Serdyukova, L. A. Produktivnost' i kachestvo zerna sortov yarovoj myagkoj pshenicy v usloviyah Severnogo Zaural'ya / L. A. Serdyukova, K. V. Moiseeva // Dostizheniya nauki - agropromyshlennomu proizvodstvu: Materialy LIII mezhdunarodnoj nauchno-tekhnicheskoy konferencii, CHelyabinsk, 30 yanvarya – 01 2014 goda / pod redakciej P. G. Svechnikova. Tom CHast' V. – CHelyabinsk: CHelyabinskaya gosudarstvennaya agroinzhenernaya akademiya, 2014. – S. 200-205.

Контактная информация:

Крестьянникова Карина Владимировна

студентка, кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
e-mail: krestyannikova.kv@edu.gausz.ru

Эгнер Ольга Александровна

студентка, кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
e-mail: egner.oa@edu.gausz.ru

Першаков Анатолий Юрьевич,

Научный руководитель, кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве, Агротехнологический институт, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
e-mail: pershakov.ay@asp.gausz.ru

Contact information:

Krestyanikova Karina Vladimirovna

student, Department of Biotechnology and Breeding in Crop Production, Agrotechnological

Institute, State Agrarian University of the Northern Urals
e-mail: krestyannikova.kv@edu.gausz.ru

Egner Olga Alexandrovna

student, Department of Biotechnology and Breeding in Crop Production, Agrotechnological Institute, Federal State Budgetary Educational Institution of the Northern Urals State Agrarian University

e-mail: egner.oa@edu.gausz.ru

Anatoly Yuryevich Pershakov

Scientific supervisor, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer at the Department of Biotechnology and Plant Breeding, Agrotechnological Institute, State Agrarian University of the Northern Urals

e-mail: pershakov.ay@asp.gausz.ru

УДК: 591.133.1:581.192

Маткаш Арина Алексеевна, студент группы Б-АГГ-О-22-1, Агротехнологический институт, ФГБОУ ВО «ГАУ Северного Зауралья», г. Тюмень.

Руководитель Коваль Екатерина Викторовна, кандидат биологических наук, доцент кафедры «Общей биологии», ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень.

Биохимический состав моркови столовой, выращенной в Тюменской области

Аннотация. В данной работе исследован биохимический состав моркови столовой, выращенной в Тюменской области. Проведен анализ содержания основных питательных веществ овощей, таких как сухая масса, аскорбиновая кислота, клетчатка, кислотность, а также пигментов (каротиноидов). Полученные данные позволяют оценить питательную ценность моркови, выращенной в данном регионе, а также определить возможные преимущества сортов. Результаты исследования показали, что сорта моркови, используемые в эксперименте, имеют высокое содержание витаминов и минералов, что делает ее ценным источником питательных веществ. Данные исследования могут быть использованы для разработки рекомендаций по применению разных сортов моркови, выращиваемой в Тюменской области, в разных направлениях пищевой промышленности.

Ключевые слова: морковь столовая, биохимический состав, каротиноиды, аскорбиновая кислота, сырая клетчатка, сухая масса, кислотность.

Matkash Arina Alekseevna, student of group B-AGG-O-22-1, Agrotechnological Institute Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "GAU Northern Trans-Urals", Tyumen.

Research supervisor: Ekaterina Viktorovna Koval, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of General Biology Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Northern Trans-Ural State Agricultural University", Tyumen.

Biochemical composition of table carrots grown in the Tyumen region

The abstract. In this work, the biochemical composition of table carrots grown in the Tyumen region was studied. The content of the main nutrients of vegetables, such as dry matter,

ascorbic acid, fiber, acidity, as well as pigments (carotenoids), was analyzed. The data obtained make it possible to evaluate the nutritional value of carrots grown in a given region, as well as determine the possible advantages of varieties. The study results showed that the carrot varieties used in the experiment had high levels of vitamins and minerals, making them a valuable source of nutrients. These studies can be used to develop recommendations for the use of different varieties of carrots grown in the Tyumen region in different areas of the food industry.

Key words: table carrots, biochemical composition, carotenoids, ascorbic acid, crude fiber, dry weight, acidity.

Морковь – это популярный овощ с привлекательным оранжевым цветом, сочным вкусом и богатым биохимическим составом. Она является источником клетчатки, витаминов и провитаминов (С, β -каротин, ниацин, В₁, В₂), и минералов (калий, фосфор, магний), а также каротиноидов, которые делают ее не только яркой, но и полезной для здоровья. Благодаря содержанию бета-каротина морковь полезна для зрения и иммунитета, а также обладает антиоксидантными свойствами, защищая клетки от вредных воздействий [6]. Морковь используют для производства соков, готовых блюд, детского питания, она хороша для потребления и в сыром виде, и в вареном, жареном, запечённом, не теряет вкусовых свойств и при заморозке и дегидратации. Овощ обладает сладким вкусом, содержит много сахара (сахарозу, ксилозу, фруктозу и глюкозу), но практически не накапливает крахмал [4]. Именно поэтому продукт подходит для диетического питания для всех категорий населения.

Целью работы было определение биохимического состава сортовой моркови, выращенной в условиях Северного Зауралья.

Материалы и методика исследования. Объектом исследования была морковь таких сортов как: Неженка, Без сердцевины (серия «Кольчуга»), Витаминная, Нантская, Королева осени, Нандрин, выращенная в частном секторе г. Заводоуковска Тюменской области. Особенности сортов представлены в таблице 1. Сбор урожая – сентябрь 2023 г., хранение в течение 5 месяцев осуществлялось в овощной яме.

В ходе работы в свежей моркови анализировали следующие показатели: сухая масса продукта, титруемая кислотность, содержание сырой клетчатки, содержание каротиноидов (α и β -каротина, ликопина) и аскорбиновой кислоты.

Сухую массу выявляли стандартным методом определения путем высушивания в сушильном шкафу.

Содержание сырой клетчатки определяли экспресс методом по ГОСТ 31675-2012 Методы определения содержания сырой клетчатки с применением промежуточной фильтрации.

Общую кислотность определяли титрованием вытяжки моркови 0,1 н. раствором

гидроксида натрия в присутствии фенолфталеина (ГОСТ ISO 750-2013 Продукты переработки фруктов и овощей. Определение титруемой кислотности).

Содержание аскорбиновой кислоты также проводили методом титрования вытяжки моркови раствором 2,6-дихлорфенолиндофенолята натрия (ГОСТ 24556-89 Продукты переработки плодов и овощей).

Из предварительно доведенного до воздушно-сухого материала каротиноиды экстрагировали изопропанолом и анализировали спектрофотометрически при длинах волн 445 и 451 нм, которые являются максимумами для α и β -каротина, дальнейшие расчёты для определения суммы каротиноидов производили в соответствии с методом, предложенным Величко и Кругловым [2].

Таблица 1– Сортвые особенности исследуемой моркови

№	Сорт	Особенности
1	Неженка	Среднеспелый сорт с ароматной нежной и сочной мякотью. Средняя масса корнеплодов – 80–153 г, форма – длинная, цилиндрическая со слабым сбегом и тупым основанием, для данного сорта заявлена хорошая товарность (73–85%), хорошие и отличные вкусовые качества, повышенное содержание каротина (до 17,6 мг%), яркий цвет. Хорошо подходит для зимнего хранения и заморозки. Время до наступления технической спелости – 80–110 дней.
2	Без сердцевинки (серия «Кольчуга»)	Среднеспелый сорт с однородной сочной мякотью, гладкой поверхностью, покрытой мелкими чечевичками, сердцевина не выражена. Средняя длина корнеплодов – 22 см, вес – 70–140 г. Время до наступления технической спелости – 110–120 дней.
3	Витаминная	Среднеспелый сорт моркови с красно-оранжевой мякотью корнеплодов с тонкой округлой сердцевинкой, вкус – сочный. Корнеплоды цилиндрические тупоконечные с длиной до 15–17 см и весом – 100–170 г. Для сорта заявлено повышенное содержание каротина (до 18 мг%). Время до наступления технической спелости – 100–120 дней.
4	Нантская	Раннеспелый классический сорт с эталонными вкусовыми качествами. Среди плюсов: высокое содержание в корнеплодах сахара, каротина и фитонцидов [5], хорошая лежкость, при этом, сорт зависим от почвенных условий, режима полива и восприимчив к грибковым инфекциям. Длина корнеплодов – до 12–17 см, вес – 70–200 г. Время до наступления технической спелости – 100–120 дней.
5	Королева осени	Позднеспелый сорт с сочной, сладкой (6-11% сахара), нежной мякотью не яркого оранжевого цвета. Корнеплоды конические, длина – 20–25 см, вес – 60–180 (до 250) г. Морковь пригодна для длительного хранения, устойчива к болезням и низким температурам (до -4°C), однако длинные плоды сложно извлекать без обломов. Время до наступления технической спелости – 120–130 дней.
6	Нандрин	Раннеспелый сорт. Мякоть нежная и сочная с тонкой сердцевинкой. Корнеплоды цилиндрические с притупленным кончиком, выравненные, крупные, гладкие, оранжево-красные, длиной 15–20 см, весом 150–250 г. Время до наступления технической спелости – 95–105 дней.

Результаты исследования. Было установлено, что среднее содержание воды в корнеплодах составило 87%, что соответствует средним значениям, характерным для моркови [4]. Наиболее сочными были корнеплоды сортов Витаминная и Нантская,

содержание в них воды превышало 88% (табл. 2). Наименее сочными были сорта Без сердцевины и Королева осени. Вода, как правило, снижает энергетическую ценность продукта, но повышает усвоение содержащихся в продукте минеральных веществ.

Сырая клетчатка в корнеплодах моркови представлена целлюлозой, гемицеллюлозой и лигнином, причем целлюлозы больше всего [4]. Выделяют растворимую клетчатку, которая превращается в аморфный гель во влажной среде пищеварительного тракта и служит субстратом для микрофлоры кишечника, и нерастворимую, которая абсорбирует и выводит побочные продукты пищеварения [1]. Рекомендуемая ВОЗ норма потребления клетчатки в среднем – 35 г/ сутки. Потребление клетчатки помогает при выводе желчи из организма, замедляет всасывание сахаров и прочих нутриентов, является пребиотиком, нормализуют стул и обмен липидов в организме [7]. В среднем в моркови от 1 до 3% сырой клетчатки [1, 4]. Наибольшее содержание клетчатки выявили в сортах Без сердцевины и Нандрин, в данных сортах отмечали значения, превышающие среднестатистические (3,38 и 3,43% соответственно) (табл. 2).

Таблица 2 – Среднее содержание воды и сырой клетчатки в моркови разных сортов, выращенной в Тюменской области

№	Вариант	Содержание воды, %	Сухая масса, %	Содержание сырой клетчатки, % сырой массы
1	Неженка	87,90±0,37	12,10±0,37	3,26
2	Без сердцевины (серия «Кольчуга»)	84,80±0,61	15,19±0,61	3,38
3	Витаминная	88,15±0,65	11,85±0,65	2,99
4	Нантская	88,90±1,00	11,10±1,00	2,69
5	Королева осени	84,90±0,79	15,09±0,79	3,11
6	Нандрин	87,06±0,16	12,94±0,16	3,43

Органические кислоты содержатся почти во всех свежих плодах и овощах в свободном виде, в виде солей и эфиров. Они придают продуктам приятный вкус, утоляют жажду, растворяют в организме нежелательные отложения, особенно солей мочевой кислоты, задерживают развитие бактерий, оказывают благоприятное действие на кислотно-щелочное равновесие, на функцию желудочно-кишечного тракта и другие системы организма [3]. Наибольшее значение кислотности было характерно для сорта Без сердцевины, а наименьшие для Неженки и Нандрин – 0,14% (табл. 3). Полученные значения согласуются с цифрами кислотности, характерными для моркови, продолжительное время хранящейся в условиях низких температур [7].

Особенная физико-биологическая роль в организмах принадлежит аскорбиновой кислоте. Она участвует в окислительно-восстановительных реакциях, является коферментом

ряда сложных ферментов, обуславливающих процессы клеточного дыхания. Витамин С «включает» пищеварительные ферменты, необходим для синтеза белка соединительной ткани животных – коллагена, входящего в состав тканей суставов, стенок кровеносных сосудов, участвует в регуляции углеводного, белкового и обмена других витаминов. Также от аскорбиновой кислоты зависит здоровье сосудов и кровеносной системы, но главная роль витамина – антиоксидантная. В среднем, в свежей моркови содержится от 3,5 до 9 мг/100 г витамина С, что составляет порядка 6% от дневной нормы потребления. Было установлено, что наибольшее количество витамина содержится в моркови сорта Неженка (4,38 мг/100 г), чуть ниже нормы накопление аскорбиновой кислоты было зафиксировано в моркови сортов Нандрин и Без сердцевины (2,51 и 2,59 мг/100 г). В остальных вариантах было отмечено крайне низкое количество витамина С, что, как и в случае с органическими кислотами, связано, вероятно, с длительным хранением.

Таблица 3 – Титруемая кислотность и накопление аскорбиновой кислоты в моркови разных сортов, выращенной в Тюменской области

№	Вариант	Титруемая кислотность, %	Аскорбиновая кислота, мг%
1	Неженка	0,14±0,004	4,38
2	Без сердцевины (серия «Кольчуга»)	0,24±0,007	2,59
3	Витаминная	0,19±0,025	0,08
4	Нантская	0,19±0,009	0,93
5	Королева осени	0,20±0,011	1,69
6	Нандрин	0,14±0,011	2,51

Морковь отличается высоким содержанием каротиноидов, которым присуща провитаминная, антиоксидантная, иммуномодулирующая роль. Среди каротиноидов можно выделить ликопин, как биогенетический предшественник всех каротиноидов, α- и β-каротин [2]. При поглощении β-каротина в животном организме происходит деление его молекулы с образованием двух молекул ретинола (витамина А), который принимает участие в химиопрофилактике рака, сердечно-сосудистых заболеваний, катаракты.

Таблица 4 – Содержание каротиноидов в моркови разных сортов, выращенной в Тюменской области

№	Вариант	Содержание каротиноидов, мг%			Сумма каротиноидов, мг%
		α-каротин	β-каротин	ликопин	
1	Неженка	1,17	1,37	0,38	2,93
2	Без сердцевины (серия «Кольчуга»)	1,00	1,51	0,39	2,90
3	Витаминная	1,12	1,22	0,33	2,66
4	Нантская	1,14	1,16	0,41	2,71

5	Королева осени	0,73	0,78	0,24	1,75
6	Нандрин	1,07	1,36	0,21	2,65

Было установлено, что наибольшее количество β -каротина характерно для сорта Без сердцевины, также повышенные значения были характерны для сортов Неженка и Нандрин (табл. 4). Однако лидером среди всех сортов по суммарному количеству каротиноидов выступал сорт Неженка. Наименьшее количество каротиноидов было отмечено в сорте Королева осени (менее 2 мг/100 г). Богатые каротином сорта моркови могут быть источником получения натуральной пищевой добавки – каротина (E-160a), который востребован для производства продуктов питания первой необходимости [8].

Таким образом, установлено, что по накоплению полезных веществ (аскорбиновая кислота, клетчатка, каротиноиды) после 5 месяцев хранения в овощной яме лидирует морковь сортов Неженка и Без сердцевины. Поэтому мы рекомендуем при выборе сортов моркови для выращивания в Тюменской области обратить внимание именно на них. Морковь сорта Неженка отличается наиболее высоким уровнем каротиноидов и аскорбиновой кислоты, именно поэтому целесообразно употреблять ее как источник антиоксидантов, особенно в осенне-весенний период.

Библиографический список

1. 20+ продуктов, богатых клетчаткой: сайт. – 2024. URL: <https://www.kp.ru/family/eda/produkty-bogatye-kletchatkoj/?ysclid=lue20i37gv536833765> (дата обращения: 12.03.2024). – Режим доступа: общий.
2. Величко, В. В. Спектрофотометрическое определение А-витаминной активности каротиноидосодержащего сырья / В. В. Величко, Д. С. Круглов. // Journal of Siberian Medical Sciences. – 2021. – № 4. – С. 17–26. – DOI 10.31549/2542-1174-2021-4-17-26.
3. Духнай, О.Б. Содержание органических кислот в овощных культурах / О. Б. Духнай, С. И. Избранова. // Курсовая работа. – Славянск-на-Кубани: ФГБОУ ВПО «КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ». – 2013. – 44 с.
4. Морковь: сайт. – 2024. – URL: <https://universityagro.ru/овощеводство/морковь/?ysclid=lu9pq1fii5994024569> (дата обращения: 12.03.2024). – Режим доступа: общий.
5. Обзор классического сорта моркови Нантская: сайт. – 2024. URL: <https://ferma.expert/rasteniya/ovoshchi/morkov/nantskaya> (дата обращения: 12.03.2024). – Режим доступа: общий.

6. Распономорев, К.В. Морковь – культурное растение / К. В. Распономорев, М. Ю. Карпухин. // Материалы Всероссийской научно-практической конференции студентов, молодых ученых и специалистов. Екатеринбург: ФГБОУ ВО "Уральский государственный аграрный университет". – 2021. – С. 381–386.

7. Хранение моркови как главный фактор формирования ее последующих потребительских свойств / Allbest.ru: сайт. – 2024. URL: https://otherreferats.allbest.ru/agriculture/00488664_0.html#text (дата обращения: 12.03.2024). – Режим доступа: общий.

8. Чайников, А. Б. Обзор пищевых добавок продовольственных товаров / А. Б. Чайников. // Сборник трудов LVI Студенческой научно-практической конференции «Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе», Часть 3. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 39–47.

Bibliograficheskiy spisok

1. 20+ produktov, bogatyh kletchatkoj: sajt. – 2024. URL: <https://www.kp.ru/family/eda/produkty-bogatye-kletchatkoj/?ysclid=lue20i37gv536833765> (data obrashcheniya: 12.03.2024). – Rezhim dostupa: obshchij.

2. Velichko, V. V. Spektrofotometricheskoe opredelenie A-vitaminnoj aktivnosti karotinosoderzhashchego syr'ya / V. V. Velichko, D. S. Kruglov. // Journal of Siberian Medical Sciences. – 2021. – № 4. – S. 17–26. – DOI 10.31549/2542-1174-2021-4-17-26.

3. Duhnaj, O.B. Soderzhanie organicheskikh kislot v ovoshchnyh kul'turah / O. B. Duhnaj, S. I. Izbranova. // Kursovaya rabota. – Slavyansk-na-Kubani: FGBOU VPO «KUBANSKIY GOSUDARSTVENNYJ UNIVERSITET». – 2013. – 44 s.

4. Morkov': sajt. – 2024. – URL: <https://universityagro.ru/ovoshchevodstvo/morkov'/?ysclid=lu9pq1fii5994024569> (data obrashcheniya: 12.03.2024). – Rezhim dostupa: obshchij.

5. Obzor klassicheskogo sorta morkovi Nantskaya: sajt. – 2024. URL: <https://ferma.expert/rasteniya/ovoshchi/morkov/nantskaya> (data obrashcheniya: 12.03.2024). – Rezhim dostupa: obshchij.

6. Rasponomorev, K.V. Morkov' – kul'turnoe rastenie / K. V. Rasponomorev, M. YU. Karpuhin. // Materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii studentov, molodyh uchenykh i specialistov. Ekaterinburg: FGBOU VO "Ural'skiy gosudarstvennyj agrarnyj universitet". – 2021. – S. 381–386.

7. Hranenie morkovi kak glavnyj faktor formirovaniya ee posleduyushchih potrebitel'skih svojstv / Allbest.ru: sajt. – 2024. URL:

https://otherreferats.allbest.ru/agriculture/00488664_0.html#text (data obrashcheniya: 12.03.2024).

– Rezhim dostupa: obshchij.

8. Шайников, А. В. Обзор пищевых добавок продовольственных товаров / А. В. Шайников. // Сbornik trudov LVI Studencheskoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Uspekhi molodezhnoj nauki v agropromyshlennom komplekse», Чast' 3. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2021. – S. 39–47.

Контактная информация

Маткаш Арина Алексеевна

студентка Б-АГГ-О-22-1, ФГБОУ ВО «ГАУ Северного Зауралья», направления «Агрономия»
e-mail: matkash.aa@edu.gausz.ru

Коваль Екатерина Викторовна

научный руководитель, к.б.н., доцент кафедры общей биологии ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья
e-mail: koval.ev@gausz.ru

Contact information:

Matkash Arina Alekseevna

student of B-AAG-O-22-1, FGBOU VO "GAU of the Northern Trans-Urals", directions "Agronomy"
e-mail: matkash.aa@edu.gausz.ru

Koval Ekaterina Viktorovna

scientific supervisor, candidate of biological sciences, associate professor of the department of general biology of the State Budgetary Educational Institution of Higher Education of the Northern Trans-Urals
e-mail: koval.ev@gausz.ru

Маткаш Арина Алексеевна, студент ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья, г. Тюмень.

Научный руководитель: Казак Анастасия Афонасьевна, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, заведующая кафедрой биотехнологии и селекции в растениеводстве ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья, г. Тюмень

Масса тысячи семян моркови столовой (*Daucus carota* L.)

Аннотация. В данной статье авторами проведен анализ массы тысячи семян столовой моркови по методике ГОСТ и выявлено, что наибольшей массой тысячи семян обладал сорт моркови Тайфун и достигал 2 г. Определение массы тысячи семян важный посевной показатель, определяемый перед посевом.

Ключевые слова: селекция, овощеводство, морковь, сорт среднеранний, элита, идентифицировать.

Matkash Arina Alekseevna, student, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Northern Trans-Ural State Agricultural University", Tyumen.

Research supervisor: Kazak Anastasiia Afonasyevna, PhD in Agriculture, associate Professor, head of Department, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Northern Trans-Ural State Agricultural University", Tyumen.

Mass of a thousand seeds of table carrots (*Daucus carota* L.)

The abstract. In this article, the authors analyzed the mass of a thousand seeds of table carrots according to the GOST method and found that the largest mass of a thousand seeds was possessed by the Typhoon carrot variety and reached 2 g. Determination of the mass of a thousand seeds is an important sowing indicator determined before sowing.

Key words: breeding, vegetable growing, carrots, medium-early variety, elite, identify.

Морковь – двулетнее растение, в первый год образует розетку листьев и корнеплод, во второй год жизни – семенной куст и семена [1, 2, 6, 8].

Плод состоит из двух свободно разделяющихся семян. От семян других сельдерейных растений семена моркови отличаются слабым развитием 5 главных ребер; между последними идут 4 второстепенных ребрышка, покрытых в один ряд волосками. Масса 1000 семян 2,0-2,4 г. [1, 3, 7, 9]

Масса 1000 семян – один из важнейших показателей качества семян для урожайности. Определение массы 1000 семян позволяет дать оценку запасов питательных веществ в семенах. Чем выше масса 1000 семян, тем больше в них запас питательных веществ, и такие семена дают более здоровые растения. Также данный показатель необходим для правильного расчета нормы высева. Разумный расход средств связан со знанием действительной потребности в семенах на каждый квадратный метр посевной площади, способов их подготовки к посеву и размещения на грядках [2, 12].

Объектом исследования послужили семена сортов моркови столовой: Астарта, Тайфун, Шантанэ королевская, Купец, Рекси, Шантанэ Роял, Карамелька, Молния, Геркулес.

Цель исследования: определение массы тысячи семян моркови столовой селекции ФНЦОвощеводства.

Методика исследования включала несколько этапов. Вначале была проведена подготовка семян, включая очистку и сортировку. Затем был проведен анализ морфологических и физиологических характеристик семян, таких как размер, форма, цвет.

Опыт проводился согласно ГОСТ 12042-80. «Межгосударственный стандарт. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения массы 1000 семян» [4, 5].

Для определения массы 1000 семян, семена моркови высыпают на разборную доску, тщательно перемешивают, отсчитывают две пробы по 500 семян и взвешивают на лабораторных весах с точностью до 0,01 г. Затем суммируют результаты взвешивания двух проб, получая среднюю массу 1000 семян [6, 10, 11].

Определение партии по ГОСТ 20290. По этому ГОСТу определяли какие семена относятся к мелким, а какие к элитным.

Таблица 1– Масса тысячи семян моркови столовой, 2024 г.

Название сорта	Реестровый номер	Сортотип	Масса 1000 семян, г.
Оригинатор ФГНУ ФНЦ Овощеводства			
Астарта	7953751	Нантская	1,15
Тайфун	9402446	Нантская	2,00

Оригинатор ООО «Поиск»			
Шантенэ королевская	9553523	Шантенэ	1,00
Купец	8057332	Шантенэ	1,20
Рекси	8153529	Шантенэ	1,30
Шантенэ Роял	9609839	Шантенэ	1,00
Оригинатор ООО «АГРОФИРМА АЭЛИТА»			
Карамелька	9360072	Флакке	0,90
Молния	8262201	Нантская	1,05
Геркулес	8262162	Шантенэ	1,05

В результате проведенного исследования массы тысячи семян моркови столовой получили следующие результаты:

1) Самое большое значение массы 1000 семян было у сорта Тайфун и равнялось 2 г и Рекси – 1,30 г, это говорит нам о том, что в них содержится гораздо больше питательных веществ по сравнению с другими сортами.

2) По характеристике из Госсореестр выход товарной продукции самый большой у сорта Молния 84 %, Тайфун 92 % и Шантенэ королевская 90 %.

3) Такие результаты являются важным показателем успешной селекционной работы ученых и говорят о высоком потенциале семян моркови столовой для выращивания здоровых и крепких растений. Эти семена не только обеспечивают хороший урожай, но и сохраняют высокие показатели качества и устойчивости к болезням.

4) Закладка полевых опытов будет проходить в 2024 году на опытном поле ГАУ Северного Зауралья.

Определение партии семян по ГОСТ 20290 важно для производителей, поставщиков и потребителей. Оно обеспечивает единые стандарты качества и дает возможность точно идентифицировать семена в соответствии с их характеристиками.

Таким образом, классификация семян на мелкие и элитные по ГОСТ 20290 является необходимым инструментом в сельскохозяйственной отрасли, который позволяет эффективно управлять процессом производства и обеспечивает высокое качество сельскохозяйственных культур.

Библиографический список

1. Безбородова, А.В. Селекция моркови столовой в условиях Тюменской области (краткий обзор литературы) / А.В. Безбородова // Достижения молодежной науки для

агропромышленного комплекса: сборник трудов LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 13. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 5-10.

2. Бухаров, А.Ф. Вариабельность морфометрических параметров семян моркови и перспективы отбора / А.Ф. Бухаров, Д.Н. Балеев, А.Р. Бухарова // Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. – 2020. – № 33(38). – С. 14-16.

3. Бухаров, А.Ф. Коэффициент корреляции морфологических параметров семян овощных зонтичных культур, как элемент селекционной модели / А.Ф. Бухаров, Н.А. Еремина // Селекция, семеноводство, технология возделывания и переработка сельскохозяйственных культур: Материалы международной научно-практической конференции, Краснодар, 26–27 августа 2021 года / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации РАН ФГБНУ «Федеральный научный центр риса». – Краснодар: Издательство "ЭДВИ", 2021. – С. 186-191. – DOI 10.33775/conf-2021-186-191.

4. Бухаров, А.Ф. Прайминг - инновационное развитие методологии подготовки семян к посеву (обзор) / А.Ф. Бухаров, А.В. Янченко, А.Ю. Федосов // Овощи России. – 2023. – № 5. – С. 28-36. – DOI 10.18619/2072-9146-2023-5-28-36.

5. Вариабельность морфологических параметров семян как основа для отбора из сортовых популяций укропа и моркови / А.Ф. Бухаров, Д.Н. Балеев, М.И. Иванова, Ф.О. Фелелов, Н.А. Еремина // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. – 2020. – Т. 6, № 3(23). – С. 273-280. – DOI 10.30914/2411-9687-2020-6-3-273-279.

6. Губанова, В.М. Практикум по овощеводству: учебное пособие / В.М. Губанова. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 316 с.

7. Еремина, Н. А. Изменчивость морфометрических параметров семян овощных зонтичных культур и перспективы отбора / Н. А. Еремина, А. Ф. Бухаров // Проблемы трансформации естественных ландшафтов в результате антропогенной деятельности и пути их решения: Сборник научных трудов по материалам Международной научной экологической конференции, посвященной Году науки и технологий, Краснодар, 29–31 марта 2021 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2021. – С. 51-53.

8. Казак, А.А. Перспективы развития селекции овощных культур в Тюменской области / А.А. Казак // Агропродовольственная политика России. – 2022. – № 4-5. – С. 29-32.

9. Казекина, В.Н. Предпосылки повышения семенной продуктивности моркови столовой / В.Н. Казекина // Проблемы и пути повышения качества зерна в природно-климатических условиях Западной Сибири: материалы Всероссийской (национальной)

научно-практической конференции с международным участием, Тюмень, 01 ноября 2023 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 293-298.

10. Кубеев, Е.И. Пути повышения всхожести и энергии прорастания семян моркови / Е.И. Кубеев, А.А. Гафаров // Вестник Таджикского технического университета. – 2015. – № 3(31). – С. 45-47.

11. Морфометрические параметры разнокачественности семян моркови и факторы, их определяющие / А.Ф. Бухаров, Д.Н. Балеев, Ф.О. Фефелов, Н.А. Еремина // Овощи России. – 2020. – № 4. – С. 32-36. – DOI 10.18619/2072-9146-2020-4-32-36. – Текст: непосредственный

12. Морфометрические параметры семян дикорастущих форм моркови как селекционные признаки / А.Ф. Бухаров, Н.А. Еремина, В.И. Леунов, Л.М. Соколова // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 2. – С. 54-69. – DOI 10.26897/0021-342X-2022-2-54-69.

Bibliograficheskiy spisok

1. Bezborodova, A.V. Selekcija morkovi stolovoj v usloviyah Tyumenskoj oblasti (kratkij obzor literatury) / A.V. Bezborodova // Dostizheniya molodezhnoj nauki dlya agropromyshlennogo kompleksa: sbornik trudov LVII nauchno-prakticheskoj konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchyonyh, Tyumen', 27 fevralya – 03 2023 goda. Tom CHast' 13. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 5-10.

2. Buharov, A.F. Variabel'nost' morfometricheskikh parametrov semyan morkovi i perspektivy otbora / A.F. Buharov, D.N. Baleev, A.R. Buharova // Vestnik Rossijskogo gosudarstvennogo agrarnogo zaochnogo universiteta. – 2020. – № 33(38). – S. 14-16.

3. Buharov, A.F. Koefficient korrelyacii morfologicheskikh parametrov semyan ovoshchnyh zontichnyh kul'tur, kak element selekcionnoj modeli / A.F. Buharov, N.A. Eremina // Selekcija, semenovodstvo, tekhnologiya vzdelyvaniya i pererabotka sel'skohozyajstvennyh kul'tur: Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, Krasnodar, 26–27 avgusta 2021 goda / Ministerstvo nauki i vysshego obrazovaniya Rossijskoj Federacii RAN FGBNU «Federal'nyj nauchnyj centr risa». – Krasnodar: Izdatel'stvo "EDVI", 2021. – S. 186-191. – DOI 10.33775/conf-2021-186-191.

4. Buharov, A.F. Prajming - innovacionnoe razvitie metodologii podgotovki semyan k posevu (obzor) / A.F. Buharov, A.V. YAnchenko, A.YU. Fedosov // Ovoshchi Rossii. – 2023. – № 5. – S. 28-36. – DOI 10.18619/2072-9146-2023-5-28-36.

5. Variabel'nost' morfologicheskikh parametrov semyan kak osnova dlya otbora iz sortovykh populyacij ukropa i morkovi / A.F. Buharov, D.N. Baleev, M.I. Ivanova, F.O. Fefelov, N.A. Eremina // Vestnik Marijskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Sel'skohozyajstvennyye nauki. Ekonomicheskie nauki. – 2020. – T. 6, № 3(23). – S. 273-280. – DOI 10.30914/2411-9687-2020-6-3-273-279.
6. Gubanova, V.M. Praktikum po ovoshchevodstvu: uchebnoe posobie / V.M. Gubanova. – 2-e izd., ster. – Sankt-Peterburg: Lan', 2020. – 316 s.
7. Eremina, N. A. Izmenchivost' morfometricheskikh parametrov semyan ovoshchnykh zontichnykh kul'tur i perspektivy otbora / N. A. Eremina, A. F. Buharov // Problemy transformacii estestvennykh landshaftov v rezul'tate antropogennoj deyatel'nosti i puti ih resheniya: Sbornik nauchnykh trudov po materialam Mezhdunarodnoj nauchnoj ekologicheskoy konferencii, posvyashchennoj Godu nauki i tekhnologii, Krasnodar, 29–31 marta 2021 goda. – Krasnodar: Kubanskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet imeni I.T. Trubilina, 2021. – S. 51-53.
8. Kazak, A.A. Perspektivy razvitiya selekcii ovoshchnykh kul'tur v Tyumenskoj oblasti / A.A. Kazak // Agroprodovol'stvennaya politika Rossii. – 2022. – № 4-5. – S. 29-32.
9. Kazekina, V.N. Predposylki povysheniya semennoj produktivnosti morkovi stolovoj / V.N. Kazekina // Problemy i puti povysheniya kachestva zerna v prirodno-klimaticheskikh usloviyah Zapadnoj Sibiri: materialy Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem, Tyumen', 01 noyabrya 2023 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 293-298.
10. Kubeev, E.I. Puti povysheniya vskhozhesti i energii prorastaniya semyan morkovi / E.I. Kubeev, A.A. Gafarov // Vestnik Tadzhijskogo tekhnicheskogo universiteta. – 2015. – № 3(31). – S. 45-47.
11. Morfometricheskie parametry raznokachestvennosti semyan morkovi i faktory, ih opredelyayushchie / A.F. Buharov, D.N. Baleev, F.O. Fefelov, N.A. Eremina // Ovoshchi Rossii. – 2020. – № 4. – S. 32-36. – DOI 10.18619/2072-9146-2020-4-32-36.
12. Morfometricheskie parametry semyan dikorastushchih form morkovi kak selekcionnye priznaki / A.F. Buharov, N.A. Eremina, V.I. Leunov, L.M. Sokolova // Izvestiya Timiryazevskoj sel'skohozyajstvennoj akademii. – 2022. – № 2. – S. 54-69. – DOI 10.26897/0021-342X-2022-2-54-69.

Контактная информация:
Казак Анастасия Афонасьевна
e-mail: kazakaa@gausz.ru

Маткаш Арина Алексеевна
e-mail: matkash.aa@edu.gausz.ru

Contact information:
Kazak Anastasiia Afonasyevna
e-mail: kazakaa@gausz.ru

Matkash Arina Alekseevna
e-mail: matkash.aa@edu.gausz.ru

УДК: 663.44

Мацкул Сергей Евгеньевич, студент ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья, г. Тюмень.

Орлова Ксения Андреевна, студент ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья, г. Тюмень.

Научный руководитель: Губанова Вера Михайловна, доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве, Агротехнологический институт, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья, г. Тюмень.

Ферменты ячменного зерна (обзор литературы)

Аннотация. За последние годы производство напитков из зернового сырья значительно увеличилось. Важной задачей является детальное изучение белков ячменя, поскольку выбор последующих технологических методов обработки зерна ячменя зависит от их принадлежности к определенной фракции и биохимических характеристик.

Исследования показывают, что содержание белковых фракций уменьшается при проращивании ячменя. Увеличение солерастворимых фракций белка (альбуминов и глобулинов) объясняется процессом новообразования белка во время солодоращения. Количество солерастворимых фракций белка, таких как альбумины и глобулины, в два раза больше в солоде, образующемся при проращивании зерна.

Глютелины и проламины также обнаружены при оценке осахаривающей способности ячменя. Было установлено, что альфа-амилазы отсутствуют в непроросшем зерне, но образуются во время проращивания. Другие важные ферменты, такие как бета-амилазы и протеазы, уже присутствуют в непроросшем зерне и активируются при проращивании. Полученные данные помогут оптимизировать процесс солодоращения и дальнейшее использование ячменного солода в пивоваренной промышленности.

Ключевые слова: пивоварение, ячмень, ферменты, фракции белка, солод, биохимия.

Matskul Sergey Evgenievich, student of the State Agrarian University of the Northern Urals, Tyumen.

Orlova Ksenia Andreevna, student of the State Agrarian University of the Northern Urals, Tyumen.

Scientific supervisor: Gubanova Vera Mikhailovna, Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Biotechnology and Plant Breeding, Agrotechnological Institute, Federal State Agrarian University of the Northern Urals, Tyumen.

Enzymes of barley grain (literature review)

Annotation. In recent years, the production of beverages from grain raw materials has increased significantly. An important task is the detailed study of barley proteins, since the choice of subsequent technological methods for processing barley grain depends on their belonging to a certain fraction and biochemical characteristics.

Studies show that the content of protein fractions decreases with the germination of barley. The increase in salt-soluble protein fractions (albumins and globulins) is explained by the process of protein neoplasm during malting. The amount of salt-soluble protein fractions, such as albumins and globulins, is twice as much in malt formed during grain germination.

Glutelins and prolamins were also found in the evaluation of the saccharifying ability of barley. It was found that alpha-amylases are absent in the ungerminated grain, but are formed during germination. Other important enzymes, such as beta-amylases and proteases, are already present in the ungerminated grain and are activated during germination. The data obtained will help optimize the malting process and the further use of barley malt in the brewing industry.

Keywords: brewing, barley, enzymes, protein fractions, malt, biochemistry.

В процессах солодоращения и для пивоварения играют большую роль ферменты ячменя и солода. Ферменты – это высокомолекулярные органические соединения белковой природы, которые катализируют различные биохимические реакции в живых организмах. Они проявляют свою активность даже в малых концентрациях и определяют скорость и направленность биохимических превращений [1, 2, 10].

Большая часть ячменя, выращиваемого во всем мире, применяется для создания солода, который является традиционным компонентом в производстве пива. Солод получают путем контролируемого проращивания зерна в определенных условиях. Во время этого процесса происходит образование специфических ферментов в зерне, которые необходимы в процессе варки пива. Главной целью солодоращения является частичное разложение высокомолекулярных соединений, таких как белки и гемицеллюлозы, содержащихся в

структуре эндосперма зерна. Это позволяет обеспечить достаточную технологичность солода во время процесса пивоварения, получить высокий выход экстракта, успешно провести процесс брожения и легко выполнить фильтрацию суслу. Чтобы зерно ячменя было пригодно для солодоращения, оно должно соответствовать ряду требований. Одно из них - низкое содержание белка в зерне. Высокое содержание белка снижает эффективность извлечения экстракта из солода, так как оно обычно сопровождается уменьшением содержания крахмала. Также повышенное содержание белка в эндосперме приводит к уплотнению комплекса крахмал-белок. Белковые молекулы образуют матрицу, окружающую крахмальные гранулы, что ограничивает гидратацию эндосперма и создает препятствие для взаимодействия крахмала с амилалитическими ферментами во время солодоращения. У высокобелковых ячменей, где белок теснее связан с клеточными стенками, распад пространства между клетками, окружающего крахмальные зерна, менее заметен во время проращивания по сравнению с зерном низкобелковых сортов. Поэтому зерно, содержащее более 12% белка, считается "трудновзрыхляемым". Согласно ГОСТ 5060-2017, содержание белка в ячмене, предназначенном для пивоварения, должно быть не более 12%.

В нормально вызревшем ячменном зерне пивоваренного назначения активность не всех ферментов ясно выражена. Самыми активными являются ферментные системы, связанные с процессом дыхания, без которых зерно не может существовать. В процессе созревания ячменного зерна активность ферментов сначала возрастает, а затем начинает снижаться до определенного уровня, характерного для уже созревшего зерна [3, 4].

Исследования ученых показывают, что на стадии созревания ячменного зерна происходят два одновременных процесса - образование ферментов и их переход в неактивную форму. Определение активности ферментов в неактивной форме сложно проводить обычными методами исследования [5, 6].

В состоянии покоя ячменного зерна содержится небольшое количество ферментов, большинство из которых образуется или освобождается при проращивании [7].

В пивоваренном ячмене встречается β -амилаза. Оксидоредуктазы, особенно ферменты дыхания (каталаза и пероксидаза), играют большую роль в процессе хранения и начальной стадии замачивания ячменя при солодоращении. Они обезвреживают вредные вещества для зародыша. Активность этих ферментов зависит от качества ячменя, и чем выше она, тем лучшие пивоваренные свойства имеет зерно. Ячмень с низким содержанием белка обладает более высокой активностью указанных ферментов [8, 9].

Таким образом, в зерне пивоваренного ячменя содержатся различные ферменты, но в небольших количествах. Большая часть ферментов образуется в процессе проращивания при солодоращении [10].

При искусственном проращивании зерна пивоваренного ячменя происходят те же биохимические процессы, что и при проращении в естественных условиях [11].

Первая стадия – набухание, которое происходит при замачивании зерна. В процессе замочки происходит перестройка ферментного комплекса, активация ферментов, изменение белковых веществ, уменьшение нерастворимых веществ и увеличение растворимых. Появление свободной влаги улучшает проницаемость клеточных стенок, набухание резервных веществ эндосперма и доступность для ферментов. Коллоидные вещества выщелачиваются из оболочек зерна и становятся более проницаемыми. При увеличении влажности активизируются ферменты, такие как β -амилаза, гемицеллюлаза и β -глюкозидаза. Замачивание останавливают при достижении определенной влажности зерна [12].

Основными ферментами, которые накапливаются в процессе солодоращения, являются амилазные ферменты. Кислые протеиназы проявляют наибольшую каталитическую активность, увеличиваясь примерно в 40 раз во время солодоращения. Пептидазная активность также сильно проявляется, но позже протеиназной. К концу проращивания накапливаются липазы и фосфатазы. Таким образом, к концу проращивания повышается активность обеих групп ферментов [13].

Хотя солодоращение происходит при относительно низких температурах, отличающихся от оптимальных для действия ферментов, в зерне происходят значительные изменения его химического состава. Большие преобразования происходят с крахмалом – основным резервным углеводом зерна. Примерно 20% крахмала гидролизуются, из которых 8-9% расходуется на дыхание, 3-4% на рост стебля и корней, а 8-10% остаются в виде сахара, придающего солоду сладкий вкус. Зависимо от температуры проращивания (15-16 °C или 20-23 °C) образуются различные сахара [14].

При солодоращении освобождается инозит и увеличивается содержание других витаминов (тиамина и рибофлавина), которые важны для жизнедеятельности и брожения дрожжей. Образуются эфиры и другие соединения, придающие солоду специфический запах. Таким образом, солод по своему химическому составу отличается от исходного ячменного зерна [15-19].

Российские исследователи обсуждают возможность превышения содержания белка в пивоваренном ячмене 12%. Они утверждают, что ограничение до 12% является необоснованным, поскольку это исключает обширные регионы России, где выращивается эта культура на больших площадях. Некоторые исследования показывают, что использование ячменя с содержанием белка до 12,5% может быть рентабельным для производства пива. В Канаде также допускается содержание белка 12,5% в пивоваренном ячмене. Есть работы, где говорится о возможности содержания белка в ячмене до 13% для

использования его в пивоварении. Однако поддерживать стабильный уровень белка в ячмене 11,5-12% достаточно трудно, поскольку это зависит от многих факторов производства. Экологические факторы могут приводить к повышенному содержанию белка в ячмене, производимом для солодоращения, чем требуется по стандартам отрасли. В последние годы страны-поставщики пивоваренного зерна столкнулись с проблемой высокобелкового зерна из-за засухи. Проводятся исследования, как получить солод хорошего качества из ячменя с повышенным содержанием белка. Содержание белка в готовом солоде не должно превышать 11,5% и высокое содержание белка в солоде может привести к низкой экстрактивности сула и горечи в пиве. Уровень белка может меняться в зависимости от условий солодоращения и хранения зерна. Во время прорастания ячменя происходит гидролиз белков, что может привести к потере белков в готовом солоде. Современные пивоваренные сорта ячменя стабильны по технoхимическим свойствам, но подвержены погодным аномалиям, поэтому исследования по снижению уровня белка в солоде из высокобелковых ячменей являются актуальными. Влияние времени замачивания на изменение уровня азотистых веществ в солоде ограничено информацией.

Заключение. Таким образом, изучение белков ячменя играет важную роль в оптимизации процесса производства напитков из зернового сырья. Исследования показали, что содержание белковых фракций уменьшается при проращивании ячменя, однако увеличивается количество солерастворимых фракций, таких как альбумины и глобулины, которые образуются во время солодоращения. Кроме того, рассмотрены другие важные ферменты, такие как амилазы, протеазы и глютелины, которые активируются во время проращивания ячменя. Полученные данные помогут оптимизировать процесс солодоращения и дальнейшее использование ячменного солода в пивоваренной промышленности. Таким образом, ферменты ячменного зерна и солода играют важную роль в процессах солодоращения и пивоварения, обеспечивая необходимую активность для биохимических реакций.

Библиографический список

1. Абрамова, А. Ф. Биолого-хозяйственная оценка нетрадиционных кормовых и пряно-ароматических культур при выращивании их в условиях Северного Зауралья / А. Ф. Абрамова, Г. В. Губанов, В. М. Губанова; Министерство сельского хозяйства РФ, Российская академия сельскохозяйственных наук, Тюменская государственная сельскохозяйственная академия, НИИСХ Северного Зауралья СО Россельхозакадемии. – Тюмень: Тюменская государственная сельскохозяйственная академия, 2007. – 170 с. – ISBN 978-5-98346-032-4.

2. Белкина, Р. И. Продуктивность сортов плёнчатого и голозёрного ячменя в северной лесостепи Тюменской области / Р. И. Белкина, М. В. Губанов, В. М. Губанова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 5(67). – С. 54-55.
3. Белкина, Р. И. Стандартизация, подтверждение соответствия и управление качеством продукции растениеводства: Содержит сведения необходимые для формирования профессиональных компетенций при подготовке бакалавров по направлениям 35.03.04 Агрономия и 35.03. 07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции и рекомендуется Федеральным УМО для использования в учебном процессе / Р. И. Белкина, В. М. Губанова. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – 200 с. – ISBN 978-5-98249-128-2.
4. Белкина, Р. И. Технология производства солода, пива и спирта / Р. И. Белкина, М. В. Губанов, В. М. Губанова. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2018. – 140 с.
5. Белкина, Р. И. Технология хранения и переработки продукции растениеводства: практикум / Р. И. Белкина, В. М. Губанова, Л. И. Якубышина. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – 312 с. – ISBN 978-5-98249-137-4.
6. Губанов, М. В. Изучение коллекции голозерного ячменя в северной лесостепи Тюменской области / М. В. Губанов, А. Ю. Першаков, Ю. П. Кибук // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи: материалы V Всероссийской научно-практической заочной конференции молодых ученых, Лесниково, 20 ноября 2013 года / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; ФГБОУ ВПО "Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева". – Лесниково: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2014. – С. 79-83.
7. Губанов, М. В. Продуктивная кустистость и её влияние на урожайность ячменя в условиях Северного Зауралья / М. В. Губанов, Р. И. Белкина, В. М. Губанова // Агропродовольственная политика России. – 2017. – № 10(70). – С. 79-83.
8. Губанова, В. М. Влияние гидротермического коэффициента на урожайность коллекции ярового ячменя различных групп спелости / В. М. Губанова, М. В. Губанов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 5(91). – С. 35-39. – DOI 10.37670/2073-0853-2021-91-5-35-39.
9. Губанова, В. М. Сортоиспытание новых сортов ярового ячменя в северной лесостепи Тюменской области / В. М. Губанова, М. В. Губанов, Т. К. Федорук // Актуальные

вопросы агроинженерных и агрономических наук: Материалы Национальной (Всероссийской) научной конференции Института агроинженерии, Института агроэкологии, Челябинск, Миасское, 01–03 марта 2021 года. – Челябинск: Южно-Уральский государственный аграрный университет, 2021. – С. 167-173.

10. Лукьянец, М. С. качество зерна новых сортов ячменя в условиях северной лесостепи Тюменской области / М. С. Лукьянец, Р. И. Белкина // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса: сборник трудов LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 13. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 16-25.

11. Першаков, А. Ю. Влияние микроудобрений на урожайность и качество зерна ячменя / А. Ю. Першаков, Р. И. Белкина // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодёжи: Материалы IX Всероссийской научно-практической конференции молодых учёных, Лесниково, 29 ноября 2017 года. – Лесниково: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2017. – С. 262-266.

12. Першаков, А. Ю. Продуктивность сортов пивоваренного ячменя на разных фонах минерального питания / А. Ю. Першаков, А. С. Калеев // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LI Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 16 марта 2017 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2017. – С. 123-125.

13. Продуктивность сортов и линий ячменя в условиях Северного Зауралья / М. В. Губанов, А. А. Грязнов, В. М. Губанова, Р. И. Белкина // Коняевские чтения: V Юбилейная Международная научно-практическая конференция. Посвящается 100-летию со дня рождения выдающегося ученого и педагога, доктора сельскохозяйственных наук, профессора, Заслуженного деятеля науки РСФСР Коняева Николая Федоровича, Екатеринбург, 26–28 ноября 2015 года. – Екатеринбург: Общество с ограниченной ответственностью Универсальная Типография «Альфа Принт», 2016. – С. 308-311.

14. Продуктивность сортов и линий ячменя в условиях Северного Зауралья / М. В. Губанов, А. А. Грязнов, В. М. Губанова, Р. И. Белкина // Коняевские чтения: V Юбилейная Международная научно-практическая конференция. Посвящается 100-летию со дня рождения выдающегося ученого и педагога, доктора сельскохозяйственных наук, профессора, Заслуженного деятеля науки РСФСР Коняева Николая Федоровича, Екатеринбург, 26–28 ноября 2015 года. – Екатеринбург: Общество с ограниченной ответственностью Универсальная Типография «Альфа Принт», 2016. – С. 308-311. – EDN YMPUDP.

15. Райхерт, Д. В. Характеристика пивоваренных свойств ячменя по показателям прорастания / Д. В. Райхерт, М. С. Лукьянец, Р. И. Белкина // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 6-12.
16. Смирнова, Е. С. Переработка зерна в крупу / Е. С. Смирнова, В. М. Губанова // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 179-184.
17. Хаустова, С. А. К вопросу о глубокой переработке зерна / С. А. Хаустова, Р. И. Белкина // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 140-145.
18. Яковлев, В. К. Продуктивность и качество зерна пивоваренных сортов ячменя в Северном Зауралье / В. К. Яковлев, А. Ю. Першаков, Р. И. Белкина. // Вестник КрасГАУ. – 2017. – № 12(135). – С. 10-15.

Bibliograficheskiy spisok

1. Abramova, A. F. Biologo-hozyajstvennaya ocenka netradicionnyh kormovyh i pryano-aromaticeskikh kul'tur pri vyrashchivanii ih v usloviyah Severnogo Zaural'ya / A. F. Abramova, G. V. Gubanov, V. M. Gubanova; Ministerstvo sel'skogo hozyajstva RF, Rossijskaya akademiya sel'skohozyajstvennyh nauk, Tyumenskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya, NIISKH Severnogo Zaural'ya SO Rossel'hozakademii. – Tyumen': Tyumenskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya, 2007. – 170 s. – ISBN 978-5-98346-032-4.
2. Belkina, R. I. Produktivnost' sortov plyonchatogo i golozyornogo yachmenya v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / R. I. Belkina, M. V. Gubanov, V. M. Gubanova // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2017. – № 5(67). – S. 54-55
3. Belkina, R. I. Standartizaciya, podtverzhdenie sootvetstviya i upravlenie kachestvom produkcii rastenievodstva: Soderzhit svedeniya neobhodimye dlya formirovaniya professional'nyh kompetencij pri podgotovke bakalavrov po napravleniyam 35.03.04 Agronomiya i 35.03. 07 Tekhnologiya proizvodstva i pererabotki sel'skohozyajstvennoj produkcii i rekomenduetsya Federal'nym UMO dlya ispol'zovaniya v uchebnom processe / R. I. Belkina, V. M. Gubanova. –

Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – 200 s. – ISBN 978-5-98249-128-2.

4. Belkina, R. I. Tekhnologiya proizvodstva soloda, piva i spirta / R. I. Belkina, M. V. Gubanov, V. M. Gubanova. – Tyumen' : Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2018. – 140 s.

5. Belkina, R. I. Tekhnologiya hraneniya i pererabotki produkcii rastenievodstva: praktikum / R. I. Belkina, V. M. Gubanova, L. I. YAkubyshina. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – 312 s. – ISBN 978-5-98249-137-4.

6. Gubanov, M. V. Izuchenie kollekcii golozernogo yachmenya v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / M. V. Gubanov, A. YU. Pershakov, YU. P. Kibuk // Razvitie nauchnoj, tvorcheskoj i innovacionnoj deyatel'nosti molodezhi: materialy V Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj zaochnoj konferencii molodyh uchenyh, Lesnikovo, 20 noyabrya 2013 goda / Ministerstvo sel'skogo hozyajstva Rossijskoj Federacii; FGBOU VPO "Kurganskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya imeni T.S. Mal'ceva". – Lesnikovo: Kurganskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya im. T.S. Mal'ceva, 2014. – S. 79-83.

7. Gubanov, M. V. Produktivnaya kustistost' i eyo vliyanie na urozhajnost' yachmenya v usloviyah Severnogo Zaural'ya / M. V. Gubanov, R. I. Belkina, V. M. Gubanova // Agroproduvol'stvennaya politika Rossii. – 2017. – № 10(70). – S. 79-83.

8. Gubanova, V. M. Vliyanie gidrotermicheskogo koefficienta na urozhajnost' kollekcii yarovogo yachmenya razlichnyh grupp spelosti / V. M. Gubanova, M. V. Gubanov // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2021. – № 5(91). – S. 35-39. – DOI 10.37670/2073-0853-2021-91-5-35-39.

9. Gubanova, V. M. Sortoispytanie novyh sortov yarovogo yachmenya v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / V. M. Gubanova, M. V. Gubanov, T. K. Fedoruk // Aktual'nye voprosy agroinzhenernyh i agronomicheskikh nauk: Materialy Nacional'noj (Vserossijskoj) nauchnoj konferencii Instituta agroinzhenerii, Instituta agroekologii, CHelyabinsk, Miasskoe, 01–03 marta 2021 goda. – CHelyabinsk: YUzhno-Ural'skij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2021. – S. 167-173.

10. Luk'yanec, M. S. kachestvo zerna novyh sortov yachmenya v usloviyah severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / M. S. Luk'yanec, R. I. Belkina // Dostizheniya molodezhnoj nauki dlya agropromyshlennogo kompleksa: sbornik trudov LVII nauchno-prakticheskoj konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchyonyh, Tyumen', 27 fevralya – 03 2023 goda. Tom CHast' 13. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 16-25.

11. Pershakov, A. YU. Vliyanie mikroudobrenij na urozhajnost' i kachestvo zerna yachmenya / A. YU. Pershakov, R. I. Belkina // Razvitie nauchnoj, tvorcheskoj i innovacionnoj deyatel'nosti molodyozhi: Materialy IX Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii molodyh uchyonyh, Lesnikovo, 29 noyabrya 2017 goda. – Lesnikovo: Kurganskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya im. T.S. Mal'ceva, 2017. – S. 262-266.
12. Pershakov, A. YU. Produktivnost' sortov pivovarennoho yachmenya na raznyh fonah mineral'nogo pitaniya / A. YU. Pershakov, A. S. Kaleev // Aktual'nye voprosy nauki i hozyajstva: novye vyzovy i resheniya: Sbornik materialov LI Mezhdunarodnoj studencheskoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Tyumen', 16 marta 2017 goda. Tom CHast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2017. – S. 123-125.
13. Produktivnost' sortov i linij yachmenya v usloviyah Severnogo Zaural'ya / M. V. Gubanov, A. A. Gryaznov, V. M. Gubanova, R. I. Belkina. // Konyaevskie chteniya: V YUbilejnaya Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya. Posvyashchaetsya 100-letiyu so dnya rozhdeniya vydayushchegosya uchenogo i pedagoga, doktora sel'skohozyajstvennyh nauk, professora, Zasluzhennogo deyatelya nauki RSFSR Konyaeva Nikolaya Fedorovicha, Ekaterinburg, 26–28 noyabrya 2015 goda. – Ekaterinburg: Obshchestvo s ogranichennoj otvetstvennost'yu Universal'naya Tipografiya «Al'fa Print», 2016. – S. 308-311.
14. Produktivnost' sortov i linij yachmenya v usloviyah Severnogo Zaural'ya / M. V. Gubanov, A. A. Gryaznov, V. M. Gubanova, R. I. Belkina // Konyaevskie chteniya: V YUbilejnaya Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya. Posvyashchaetsya 100-letiyu so dnya rozhdeniya vydayushchegosya uchenogo i pedagoga, doktora sel'skohozyajstvennyh nauk, professora, Zasluzhennogo deyatelya nauki RSFSR Konyaeva Nikolaya Fedorovicha, Ekaterinburg, 26–28 noyabrya 2015 goda. – Ekaterinburg: Obshchestvo s ogranichennoj otvetstvennost'yu Universal'naya Tipografiya «Al'fa Print», 2016. – S. 308-311.
15. Rajhert, D. V. Harakteristika pivovarennyh svojstv yachmenya po pokazatelyam prorastaniya / D. V. Rajhert, M. S. Luk'yanec, R. I. Belkina // Dostizheniya molodezhnoj nauki dlya Agropromyshlennogo kompleksa: materialy LVII nauchno-prakticheskoy konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchyonyh, Tyumen', 27 fevralya – 03 2023 goda. Tom CHast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 6-12.
16. Smirnova, E. S. Pererabotka zerna v krupu / E. S. Smirnova, V. M. Gubanova // DOSTIZHENIYA MOLODEZHNOJ NAUKI dlya AGROPROMYSHLENNOGO KOMPLEKSA: Sbornik materialov LVI nauchno-prakticheskoy konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchenykh, Tyumen', 14–18 marta 2022 goda. Tom CHast' 2. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – S. 179-184.

17. Haustova, S. A. K voprosu o glubokoj pererabotke zerna / S. A. Haustova, R. I. Belkina // Dostizheniya molodezhnoj nauki dlya Agropromyshlennogo kompleksa: materialy LVII nauchno-prakticheskoy konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchyonyh, Tyumen', 27 fevralya – 03 2023 goda. Tom CHast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 140-145.

18. YAKovlev, V. K. Produktivnost' i kachestvo zerna pivovarenykh sortov yachmenya v Severnom Zaural'e / V. K. YAKovlev, A. YU. Pershakov, R. I. Belkina // Vestnik KrasGAU. – 2017. – № 12(135). – S. 10-15.

Контактная информация:

Мацкул Сергей Евгеньевич

студент, кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
e-mail: matskul.se@edu.gausz.ru

Орлова Ксения Андреевна

студентка, кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
e-mail: orlova.ka@edu.gausz.ru

Научный руководитель: Губанова Вера Михайловна

доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве, Агротехнологический институт, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
e-mail: gubanovavm@gausz.ru

Contact information:

Matskul Sergey Evgenievich

student, Department of Biotechnology and Breeding in Crop Production, Agrotechnological Institute, State Agrarian University of the Northern Urals
e-mail: matskul.se@edu.gausz.ru

Orlova Ksenia Andreevna

student, Department of Biotechnology and Breeding in Crop Production, Agrotechnological Institute, State Agrarian University of the Northern Urals
e-mail: orlova.ka@edu.gausz.ru

Scientific supervisor: Gubanova Vera Mikhailovna

Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Biotechnology and Plant Breeding, Agrotechnological Institute, Federal State Budgetary Educational Institution of the Northern Urals State Agrarian University
e-mail: gubanovavm@gausz.ru

УДК: 633.111.1

Менщикова Анастасия Александровна, магистрант кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень.

Научный руководитель: Логинов Юрий Павлович – д.с.-х. н, профессор кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г.Тюмень.

Влияние подзимнего посева на формирование элементов продуктивности ярового сорта пшеницы Бурятская остистая в северной лесостепи Тюменской области

Аннотация. Сорт Бурятская остистая выведен в Бурятском НИИСХ, относится к среднепоздней группе спелости, в годы с низкой суммой активных температур в летний период он созревает в третьей декаде сентября- начале октября, что затрудняет проведение уборки. Вместе с тем сорт хорошо переносит засуху и стабильно по годам даёт урожайность зерна. В этой связи большой интерес представляет подзимний посев, который удлиняет период вегетации на месяц и более.

Установлено, что в 2023 г. в подзимнем посеве сорт Бурятская остистая хорошо использовал осенне-зимний запас влаги из пахотного и метрового сдоя почвы, растения хорошо росли, развивались, сформировали высокую густоту всходов, сохранность растений к уборке, продуктивную кустистость, массу зерна с колоса и в конечном итоге урожайность – 5-7 т/га, что на 39,4 % выше по сравнению с оптимальным сроком посева – 20 мая. Зерно убрано с влажностью 12,8 %, при этом сушка не потребовалась, оно просортировано и положено на зимнее хранение.

Ключевые слова: пшеница яровая, сорт Бурятская остистая, посев подзимний, урожайность.

Menshchikova Anastasia Aleksandrovna, master's student of the Department of Biotechnology and Selection in Plant Growing of the State Budgetary Educational Institution of Higher Education of the Northern Trans-Urals, Tyumen.

Scientific supervisor: Loginov Yuri Pavlovich Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Biotechnology and Selection in Plant Growing of the State Budgetary Educational Institution of Higher Education of the Northern Trans-Urals, Tyumen.

The influence of winter sowing on the formation of elements of productivity of the spring wheat variety Buryat ostaya in the northern forest-steppe of the Tyumen region

The abstract. The Buryatskaya ostaya variety was bred at the Buryat Research Institute of Agriculture and belongs to the medium-late ripeness group; in years with a low amount of active temperatures in the summer, it ripens in the third ten days of September - early October, which makes harvesting difficult. At the same time, the variety tolerates drought well and produces grain yields consistently over the years. In this regard, winter sowing is of great interest, as it extends the growing season by a month or more.

It was established that in 2023, in pre-winter sowing, the variety Buryatskaya ostistaya made good use of the autumn-winter supply of moisture from the arable and meter-long soil, the plants grew well, developed, formed a high density of seedlings, preservation of plants for harvesting, productive bushiness, grain weight per ear and ultimately the yield is 5-7 t/ha, which is 39.4% higher compared to the optimal sowing time - May 20. The grain was harvested with a moisture content of 12.8%, but no drying was required; it was sorted and put into winter storage.

Key words: spring wheat, Buryat ostaya variety, winter sowing, yield.

Тюменская область относится к зоне рискованного земледелия, здесь короткий, безморозный период, поэтому специалисты Государственного сортоиспытания отдают предпочтение ранне- и среднеранним сортам пшеницы, которые занимают 70-80 % от общей площади посева яровой пшеницы [1-8, 11, 19, 22-25]. Выращивание здесь среднеспелых и среднепоздних сортов пшеницы – дело рискованное. В отдельные годы они полностью не созревают при оптимальном сроке посева [9-14]. К этой группе сортов относится и сорт Бурятская остистая. Для реализации потенциальной урожайности сортов, отмеченной группы спелости, резервы есть, один из них – подзимний посев (10-15 октября). Важно, чтобы до замерзания почвы семена не успели дать всходы. Весной после оттаивания почвы, они впитывают необходимое количество воды и дадут дружные сильные всходы [12-21].

Цель исследований: изучить влияние подзимнего посева (10 октября) на формирование элементов продуктивности сорта пшеницы Бурятская остистая в северной лесостепи Тюменской области.

В задачи исследований входило изучить:

- рост и развитие растений
- устойчивость к полеганию и болезням
- элементы структуры урожайности и урожайность

- качество зерна
- связь между хозяйственными признаками
- экономическую эффективность

Место и условия проведения исследований. Исследования проведены в 2023 г. на малом Опытном поле ГАУ Северного Зауралья. Почва чернозём выщелоченный, тяжелосуглинистая, средне обеспечена азотом и фосфором, хорошо – калием, рН – 6,7, содержание гумуса 7,2 %, в условиях органического земледелия, в севообороте: сидеральный пар из мелкосемянного гороха – пшеница+сидерат из горчицы белой – картофель + сидерат из рапса – ячмень +сидерат из озимой ржи – картофель + сидерат из горчицы белой – пшеница-сидеральный пар из фацелии. Предшественник был сидеральный пар из гороха мелкосемянного.

Обработка почвы включена отвальная вспашка на глубину 26-28 см, боронование с целью выравнивания поверхности поля, предпосевная культивация на глубину 7-8 см. Минеральные удобрения (азофоску – 3 ц/га) вносили вручную под культивацию. Посевы проведены 10 октября и 20 мая (оптимальный срок), норма высева 6 млн всхожих зёрен, глубина – 6-7 см, площадь деланки 60 м², учётная 50 м², повторность 4-х кратная.

Весной после наступления физической спелости почвы внесли аммиачную селитру 40 кг д.в. на гектар и почву заборонили, второе боронование по всходам и третье – в фазу кущения.

Наблюдения и учёты проведены по методикам ВНИИР им. Н.И. Вавилова (1999), государственного испытания сортов сельскохозяйственных культур (1997), ВИЗР (1994), А.А. Ничипоровича (1961), данные обработаны статистическим методом по Б.А. Доспехову (1985).

Результаты исследований и обсуждения. Лето 2023 года характеризовалось как жаркое и сухое, но за счёт хорошего осенне-зимнего запаса влаги в почве, а также выпадение дождей в критические периоды роста и развития растения в подзимнем посеве получена достаточна высокая урожайность пшеницы.

О продолжительности межфазных периодов сорта Бурятская остистая в подзимнем посеве можно судить по данным таблицы 1.

Таблица 1 – Продолжительности межфазных периодов сорта Бурятская остистая в подзимнем посеве, 2023 г.

Срок посева	Период, суток			
	посев-всходы	всходы-колошение	колошение-спелость	всходы-спелость
20 мая – оптимальный	14	47	50	97
10 октября – подзимний	203	42	48	93
К оптимальному, ±	+189	-5	-2	-4

По сорту пшеницы констатируем факт, что период посев-всходы в подзимнем посеве составил 203 суток, или на 189 суток продолжительнее по сравнению с оптимальным сроком посева, остальные межфазные периоды, напротив, на 2-5 суток проходили быстрее. К сожалению, с физиологической точки зрения данный вопрос изучен слабо, хотя попытки использовать подзимний посев пшеницы и других зерновых культур в Сибири предпринималось, но они не получили дальнейшего развития и на сегодня мало, или почти не известны современному поколению. Между тем, подзимний посев представляет большой интерес для науки с теоретической точки зрения и практического применения в условиях меняющегося климата.

При изучении прочности соломины установлено, что при подзимнем посеве её высота на 15-20 см меньше по сравнению с посевом 20 мая, к тому же нижние междоузлия сокращают свою длину, а стенки соломины становятся плотнее с высокой массой 1 см соломины (таблицы 2).

Таблица 2 – Высота стебля и устойчивость растений пшеницы к полеганию, 2023 г.

Срок посева	Высота стебля, см	Длина нижних междоузлий, см		Масса 1 см соломины, г	Устойчивость к полеганию, балл
		первого	второго		
20 мая – оптимальный	92	8,1	15,3	18,9	4,2
10 октября – подзимний	76	6,6	11,6	21,4	4,8
К оптимальному, ±	9	0,7	1,3	1,1	0,4

Приведённые в таблице 2 показатели растений достоверно сформировались в пользу подзимнего посева, и они обеспечили устойчивость посева к полеганию 4,8 баллов, что на 0,6 баллов выше по сравнению с оптимальным сроком посева.

Подзимний посев пшеницы положительно повлиял на формирование количества и площади листьев (таблица 3).

Таблица 3 – Влияние срока посева на формирование фотосинтетической активности листьев пшеницы, 2023 г.

Срок посева	Количество листьев на растении, шт.	Угол отхождения листа от стебля, град.	Площадь листьев, м ² /га	Ф.П. тыс. м ² . сут/га	Продуктивность фотосинтеза, г.м ² /сутки
20 мая – оптимальный	9	85	32,4	896	5,7
10 октября – подзимний	13	62	38,1	1113	6,1
К оптимальному, ±	+4	-23	+5,7	+217	+0,3

Поскольку начальный рост и развитие пшеницы проходят в условиях хорошей влагообеспеченности и умеренной температуры воздуха и почвы, то количество листьев, площадь листьев и остальные показатели фотосинтеза формируются лучше в подзимнем посеве. В конечном итоге продуктивность фотосинтеза составила 6,1 г*м²/сутки, или на 0,4 г*м²/сутки выше по сравнению с весенним посевом.

По устойчивости к бурой листовой ржавчине, мучнистой росе, септориозу преимущество осталось за подзимним посевом.

Подзимний посев пшеницы сорта бурятская остистая положительно повлиял на формирование элементов структуры урожайности (таблица 4).

Таблица 4 – Формирование элементов структуры урожайности в зависимости от сроков посева, 2023 г.

Срок посева	Растений на м ² , шт.		Коэфф. продуктивности	Зёрен в колосе	Масса зёрен, г	
	взошло	сохранность к уборке			1000 шт.	с колоса
20 мая – оптимальный	469	410	1,1	19	36,4	0,85
10 октября – подзимний	503	471	1,4	24	38,1	1,03
К оптимальному, ±	+34	+61	+0,3	+5	+1,7	+0,18

Из анализа данных таблицы 4 видно, что при подзимнем посеве сорта пшеницы бурятская озимая показатели элементов структуры урожайности значительно выше, чем при весеннем посеве.

За счёт структурных элементов, особенно за счёт количества продуктивных стеблей перед уборкой и массы зерна с колоса формируется урожайность пшеницы (таблица 5).

Таблица 5 – Урожайность пшеницы сорта Бурятская остистая в зависимости от сроков посева, 2023 г.

Срок посева	Урожайность, т/га	Прибавка	
		т/га	%
20 мая – оптимальный	3,94	-	100
10 октября – подзимний	5,71	+1,77	+39,4
НСР ₀₅	0,38	-	-

Урожайность при оптимальном сроке посева была 3,94 т/га, при подзимнем на 1,77 т/га выше, что составляет 39,4 %. Наряду с урожайностью зерно должно иметь хорошее и отличное качество. Отметим, что сорт Бурятская остистая по качеству зерна не отнесёт к сильной пшенице, но в отдельные годы он по ряду показателей качества отвечает требованиям на ценную пшеницу и мука может использоваться в хлебопекарной промышленности. О качестве зерна можно судить по данным таблицы 6.

По показателям качества зерна подзимний посев незначительно уступает весеннему сроку посева. Здесь прослеживается общая закономерность в растениеводстве и селекции, с увеличением урожайности зерна его качество снижается, но селекционеры отмечают, что эта связь в отдельных случаях разрывается и уже встречается в реестре селекционных достижений сорта пшеницы, которые удачно сочетают довольно высокую урожайность с качеством зерна.

Таблица 6 – Влияние сроков посева на качество зерна пшеницы сорта Бурятская остистая, 2023 г.

Срок посева	Натура зерна, г/л	Стекловидность, %	Белок, %	Клейковина	
				количество, %	качество, группа
20 мая – оптимальный	739	42,5	13,1	27,3	третья
10 октября – подзимний	734	40,1	12,0	23,6	Вторая
НСР ₀₅	11	3,4	0,5	1,2	-

При изучении любого агротехнологического приёма важно знать его экономическую эффективность. Проведённые расчёты показали, что при весеннем посеве сорта Бурятская остистая рентабельность составила 41 %, при подзимнем посеве – 74 %.

Изучение корреляций показала, что между полевой всхожестью и урожайностью связь тесная положительная ($r = 0,85 \pm 0,10$), между урожайностью и сохранностью продуктивных стеблей к уборке связь положительная ($r = 0,92 \pm 0,13$), между количеством зёрен в колосе и массой зерна с колоса связь положительная ($r = 0,79 \pm 0,09$), между урожайностью и содержанием белка связь отрицательная ($r = -0,64 \pm 0,06$), между количеством зёрен в колосе и содержанием клейковины связь отсутствует, между содержанием белка и клейковины связь тесная положительная, между урожайностью и стекловидностью зерна связь отрицательная ($r = -0,47 \pm 0,08$), между высотой растений и площадью листьев связь от средней до сильной положительной ($r = 0,44 \pm 0,05; 0,88 \pm 0,14$)

Заключение. Подзимний посев сорта пшеницы Бурятская остистая в северной лесостепи Тюменской области позволяет растениям максимально использовать осенне-зимний запас влаги в почве. При этом густота всходов сохранность продуктивных стеблей к уборке, площадь листьев, масса зерна с колоса выше по сравнению с весенним посевом. Сорт Бурятская остистая при подзимнем посеве созревает в третьей декаде августа и даёт урожайность 5,71 т/га, что на 39,4 % выше весеннего срока сева. Рентабельность производства зерна при подзимнем посеве составила 74 %, при весеннем – 41 %. Исследования необходимо продолжить в 2024 г.

Библиографический список

1. Бакиров Ф.Г. Урожайность яровой пшеницы при подзимнем и весеннем сроках сева в засушливой степи Оренбургского Предуралья / Ф.Г. Бакиров, Р.К. Байкаменов, Ю.Р. Владов // Вестник Башкирского государственного аграрного университета – 2020. - №4 (56). – С13-19
2. Бакиров Ф.Г. Перспективы подзимнего посева яровой пшеницы в Оренбургской области /Ф.Г. Бакиров // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2019. -№2 (76). – С45-47.
3. Гребенщиков В.Ю. Влияние нормы высева и сроков посева на урожайность ячменя в условиях Присяянья Иркутской области / В.Ю. Гребенщиков, В.С. Копылова, В.В. Верхотуров // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – №4 (48). – С. 29-34
4. Дятлова О.Г. Влияние сева на фитосанитарное состояние посевов яровой пшеницы / О.Г. Дятлова, А.А. Разина // Вестник ИрГСХА.- 2018. - №86. – С 35-42.
5. Илли И.Э. Технология адаптации сортов мягкой пшеницы к агроэкологическим условиям Иркутской области / И.Э. Илли, Г.О. Такаланзе // Иркутск, Изд-во ИрГСХА, 2014. – 284 с.
6. Казак А.А. Селекция и элементы технологии возделывания среднеранних и среднеспелых сортов яровой пшеницы в лесостепи Западной Сибири / А.А. Казак, Ю.П. Логинов, Л.И. Якубышина, С.Н. Яценко. – Тюмень: ИД "Титул", 2021. – 323 с.
7. Казак, А.А. Исходный материал для селекции яровой мягкой пшеницы в лесостепной зоне Тюменской области / А.А. Казак, Ю.П. Логинов, С.Н. Яценко // Проблемы селекции – 2022: Тезисы докладов международной научной конференции, Москва, 12–15 октября 2022 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2022. – С. 134.
8. Казак, А.А. Урожайность и хлебопекарные качества сортов яровой мягкой пшеницы сибирской селекции в северной лесостепи Тюменской области / А.А. Казак, Ю.П. Логинов // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2020. – № 2(59). – С. 6-14.
9. Корзинников Ю.С. Эколого-биологические вопросы возделывания яровой пшеницы в Предбайкаль / Ю.С. Корзинников, А.А. Долгополов // Монография. – Иркутск: Изд-во ИрГСХА, 2010. – 200 с.
10. Логинов, Ю.П. Динамика формирования площади листьев у сортов яровой пшеницы в северной лесостепи Тюменской области / Ю.П. Логинов, И.Н. Гладкова // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII

научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 33-38.

11. Логинов, Ю.П. Рост, развитие и урожайность сортов пшеницы двуручки в зависимости от сроков сева в северной лесостепи Тюменской области / Ю.П. Логинов // Агропродовольственная политика России. – 2022. – № 2-3. – С. 10-15.

12. Логинов, Ю.П. Сибирские сорта яровой мягкой пшеницы, как исходный материал для селекции / Ю.П. Логинов, А.А. Казак // ИНТЕГРАЦИЯ НАУКИ и ПРАКТИКИ для развития агропромышленного комплекса: Материалы 2-ой национальной научно-практической конференции, Тюмень, 18 октября 2019 года. Том часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – С. 72-80.

13. Логинов, Ю.П. Состояние и перспективы возделывания озимой пшеницы в Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, С.Н. Яценко // Аграрная наука и образование Тюменской области: связь времен: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 140-летию Тюменского реального училища, 60-летию Тюменского государственного сельскохозяйственного института, Тюмень, 06–07 июня 2019 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – С. 160-170.

14. Логинов, Ю.П. Урожайность и качество зерна яровой пшеницы при возделывании в условиях органического земледелия в лесостепной зоне Тюменской области / Ю.П. Логинов // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2023. – № 4(68). – С. 27-30.

15. Миллер С.С. Влияние норм высева на урожайность яровой пшеницы в условиях южной лесостепи Тюменской области / С.С. Миллер, А.А. Казак, Е.А. Демин [и др.] // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2023. – № 2(73). – С. 56-61.

16. Тоболова, Г.В. Влияние сроков уборки на урожайность и качество зерна сортов пшеницы в северной лесостепи Тюменской области / Г.В. Тоболова, Ю.П. Логинов // Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе: Сборник трудов LVII Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 30 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 273-284.

17. Яценко, С.Н. Влияние предшественника на рост, развитие растений и коэффициент размножения семян сортов яровой пшеницы / С.Н. Яценко, Ю.П. Логинов, А.А. Казак // Вестник КрасГАУ. – 2021. – № 4(169). – С. 42-50.

18. Ященко, С.Н. Влияние предшественника на урожайность и качество семян сортов пшеницы в северной лесостепи Тюменской области / С.Н. Ященко, Ю.П. Логинов, А.А. Казак // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2021. – № 1(62). – С. 47-57.

19. Ященко, С.Н. Оценка комбинационной способности гибридов по высоте стебля яровой мягкой пшеницы / С.Н. Ященко, А.А. Казак // Сборник трудов LVI Студенческой научно-практической конференции «Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе», Тюмень, 12 октября 2021 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 191-198.

20. Ященко, С.Н. Оценка комбинационной способности гибридов яровой мягкой пшеницы по числу зёрен в колосе / С.Н. Ященко, А.А. Казак // Сборник трудов LVI Студенческой научно-практической конференции «Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе», Тюмень, 12 октября 2021 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 199-206.

21. Ященко, С.Н. Оценка комбинационной способности гибридов яровой мягкой пшеницы по массе зерна с колоса / С.Н. Ященко, А.А. Казак // Сборник трудов LVI Студенческой научно-практической конференции «Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе», Тюмень, 12 октября 2021 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 207-214.

22. Ященко, С.Н. Оценка комбинационной способности гибридов яровой мягкой пшеницы по массе тысячи зёрен / С.Н. Ященко, А.А. Казак // Сборник трудов LVI Студенческой научно-практической конференции «Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе», Тюмень, 12 октября 2021 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 215-222.

23. Ященко, С.Н. Структурные элементы семян сортов пшеницы в зависимости от сроков сева и норм высева в Северной лесостепи Тюменской области / С.Н. Ященко, Ю.П. Логинов, А.А. Казак // Вестник КрасГАУ. – 2022. – № 9(186). – С. 55-66.

24. Ященко, С.Н. Формирование посевных качеств семян в колосе главного и боковых побегов у сортов яровой пшеницы в Северной лесостепи Тюменской области / С.Н. Ященко, Ю.П. Логинов, А.А. Казак // Рациональное использование земельных ресурсов в условиях современного развития АПК: Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Тюмень, 24 ноября 2021 года. – Тюмень, 2021. – С. 336-341.

25. Ященко, С.Н. Формирование посевных качеств семян в колосе главного и боковых побегов у сортов яровой пшеницы в Северной лесостепи Тюменской области / С.Н.

Ященко, Ю.П. Логинов, А.А. Казак // Рациональное использование земельных ресурсов в условиях современного развития АПК: Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Тюмень, 24 ноября 2021 года. – Тюмень, 2021. – С. 336-341.

Bibliograficheskiy spisok

1. Bakirov F.G Urozhajnost' yarovoj pshenicy pri podzimnem i vesennem sroках seva v zasushlivoj stepi Orenburgskogo Predural'ya / F.G. Bakirpov, R.K. Bajkasenov, YU.R. Vladov // Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta – 2020. - №4 (56). – S. 13-19.
2. Bakirov F.G. Perspektivy podzimnego poseva yarovoj pshenicy v Orenburgskoj oblasti /F.G. Bakirov // Izvesti Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2019. - №2 (76). – S45-47.
3. Dyatlova O.G. Vliyanie seva na fitosanitarnoe sostoyanie posevov yarovoj pshenicy / O.G. Dyatlova, A.A. Razina // Vestnik IrGSKHA.- 2018. - №86. – S 35-42.
4. Grebenshchikov V.YU. Vliyanie normy vyseva i srokov poseva na urozhajnost' yachmenya v usloviyah Prisan'ya Irkutskoj oblasti / V.YU. Grebenshchikov, V.S. Kopylova, V.V. Verhoturov // Vestnik Ul'yanovskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. – 2019. – №4 (48). – S. 29-34.
5. Illi I.E. Tekhnologiya adaptacii sortov myagkoj pshenicy k agroekologicheskim usloviyam Irkutskoj oblasti / I.E. Illi, G.O. Takalanze // Irkutsk, Izd-vo IrGSKHA, 2014. – 284 s.
6. Kazak A.A. Celekciya i elementy tekhnologii vzdelyvaniya srednerannih i srednespelyh sortov yarovoj pshenicy v lesostepi Zapadnoj Sibiri / A.A. Kazak, YU.P. Loginov, L.I. YAkubyshina, S.N. YAshchenko. – Tyumen': ID "Titul", 2021. – 323 s.
7. Kazak, A.A. Iskhodnyj material dlya selekcii yarovoj myagkoj pshenicy v lesostepnoj zone Tyumenskoj oblasti / A.A. Kazak, YU.P. Loginov, S.N. YAshchenko // Problemy selekcii – 2022: Tezisy dokladov mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii, Moskva, 12–15 oktyabrya 2022 goda. – Moskva: Rossijskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet - MSKHA im. K.A. Timiryazeva, 2022. – S. 134.
8. Kazak, A.A. Urozhajnost' i hlebopekarnye kachestva sortov yarovoj myagkoj pshenicy sibirskoj selekcii v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / A.A. Kazak, YU.P. Loginov // Vestnik Buryatskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii im. V.R. Filippova. – 2020. – № 2(59). – S. 6-14.
9. Korzinnikov YU.S. Ekologo-biologicheskie voprosy vzdelyvaniya yarovoj pshenicy v Predbojkal' / YU.S. Korzinnikov, A.A. Dolgopolov // Monografiya. – Irkutsk: Izd-vo IrGSKHA, 2010. – 200 s.

10. Loginov, YU.P. Dinamika formirovaniya ploshchadi list'ev u sortov yarovoj pshenicy v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov, I.N. Gladkova // Dostizheniya molodezhnoj nauki dlya Agropromyshlennogo kompleksa: materialy LVII nauchno-prakticheskoy konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchyonyh, Tyumen', 27 fevralya – 03 2023 goda. Tom CHast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 33-38.
11. Loginov, YU.P. Rost, razvitie i urozhajnost' sortov pshenicy dvuruchki v zavisimosti ot srokov seva v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov // Agroprodovol'stvennaya politika Rossii. – 2022. – № 2-3. – S. 10-15.
12. Loginov, YU.P. Sibirskie sorta yarovoj myagkoj pshenicy, kak iskhodnyj material dlya selekcii / YU.P. Loginov, A.A. Kazak // INTEGRACIYA NAUKI i PRAKTIKI dlya razvitiya agropromyshlennogo kompleksa: Materialy 2-oj nacional'noj nauchno-prakticheskoy konferencii, Tyumen', 18 oktyabrya 2019 goda. Tom chast' 2. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2019. – S. 72-80.
13. Loginov, YU.P. Sostoyanie i perspektivy vozdelyvaniya ozimoy pshenicy v Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov, A.A. Kazak, S.N. YAshchenko // Agrarnaya nauka i obrazovanie Tyumenskoj oblasti: svyaz' vremen: Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 140-letiyu Tyumenskogo real'nogo uchilishcha, 60-letiyu Tyumenskogo gosudarstvennogo sel'skohozyajstvennogo instituta, Tyumen', 06–07 iyunya 2019 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2019. – S. 160-170.
14. Loginov, YU.P. Urozhajnost' i kachestvo zerna yarovoj pshenicy pri vozdelyvanii v usloviyah organicheskogo zemledeliya v lesostepnoj zone Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov // Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – № 4(68). – S. 27-30.
15. Miller S.S. Vliyanie norm vyseva na urozhajnost' yarovoj pshenicy v usloviyah yuzhnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / S.S. Miller, A.A. Kazak, E.A. Demin [i dr.] // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – № 2(73). – S. 56-61.
16. Tobolova, G.V. Vliyanie srokov uborki na urozhajnost' i kachestvo zerna sortov pshenicy v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / G.V. Tobolova, YU.P. Loginov // Uspekhi molodezhnoj nauki v agropromyshlennom komplekse: Sbornik trudov LVII Studencheskoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Tyumen', 30 noyabrya 2022 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – S. 273-284.
17. YAshchenko, S.N. Formirovanie posevnyh kachestv semyan v kolose glavnogo i bokovyh pobegov u sortov yarovoj pshenicy v Severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / S.N. YAshchenko, YU.P. Loginov, A.A. Kazak // Racional'noe ispol'zovanie zemel'nyh resursov v usloviyah sovremennogo razvitiya APK: Sbornik materialov Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoy konferencii, Tyumen', 24 noyabrya 2021 goda. – Tyumen', 2021. – S. 336-341.

18. YAshchenko, S.N. Formirovanie posevnyh kachestv semyan v kolose glavnogo i bokovyh pobegov u sortov yarovoj pshenicy v Severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / S.N. YAshchenko, YU.P. Loginov, A.A. Kazak // Racional'noe ispol'zovanie zemel'nyh resursov v usloviyah sovremennogo razvitiya APK: Sbornik materialov Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoj konferencii, Tyumen', 24 noyabrya 2021 goda. – Tyumen', 2021. – S. 336-341.
19. YAshchenko, S.N. Ocenka kombinacionnoj sposobnosti gibridov po vysote steblya yarovoj myagkoj pshenicy / S.N. YAshchenko, A.A. Kazak // Sbornik trudov LVI Studencheskoj nauchno-prakticheskoj konferencii «Uspekhi molodezhnoj nauki v agropromyshlennom komplekse», Tyumen', 12 oktyabrya 2021 goda. Tom CHast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2021. – S. 191-198.
20. YAshchenko, S.N. Ocenka kombinacionnoj sposobnosti gibridov yarovoj myagkoj pshenicy po chislu zyoren v kolose / S.N. YAshchenko, A.A. Kazak // Sbornik trudov LVI Studencheskoj nauchno-prakticheskoj konferencii «Uspekhi molodezhnoj nauki v agropromyshlennom komplekse», Tyumen', 12 oktyabrya 2021 goda. Tom CHast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2021. – S. 199-206.
21. YAshchenko, S.N. Ocenka kombinacionnoj sposobnosti gibridov yarovoj myagkoj pshenicy po masse zerna s kolosa / S.N. YAshchenko, A.A. Kazak // Sbornik trudov LVI Studencheskoj nauchno-prakticheskoj konferencii «Uspekhi molodezhnoj nauki v agropromyshlennom komplekse», Tyumen', 12 oktyabrya 2021 goda. Tom CHast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2021. – S. 207-214.
22. YAshchenko, S.N. Ocenka kombinacionnoj sposobnosti gibridov yarovoj myagkoj pshenicy po masse tysyachi zyoren / S.N. YAshchenko, A.A. Kazak // Sbornik trudov LVI Studencheskoj nauchno-prakticheskoj konferencii «Uspekhi molodezhnoj nauki v agropromyshlennom komplekse», Tyumen', 12 oktyabrya 2021 goda. Tom CHast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2021. – S. 215-222.
23. YAshchenko, S.N. Strukturnye elementy semyan sortov pshenicy v zavisimosti ot srokov seva i norm vyseva v Severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / S.N. YAshchenko, YU.P. Loginov, A.A. Kazak // Vestnik KrasGAU. – 2022. – № 9(186). – S. 55-66.
24. YAshchenko, S.N. Vliyanie predshestvennika na rost, razvitie rastenij i koeficient razmnozheniya semyan sortov yarovoj pshenicy / S.N. YAshchenko, YU.P. Loginov, A.A. Kazak // Vestnik KrasGAU. – 2021. – № 4(169). – S. 42-50.
25. YAshchenko, S.N. Vliyanie predshestvennika na urozhajnost' i kachestvo semyan sortov pshenicy v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / S.N. YAshchenko, YU.P. Loginov, A.A. Kazak // Vestnik Buryatskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii im. V.R. Filippova. – 2021. – № 1(62). – S. 47-57.

Контактная информация:

Менщикова Анастасия Александровна

магистрант кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
e-mail: menschikova.aa.b23@ati.gausz.ru

Логинов Юрий Павлович

научный руководитель, д. с.-х. н., профессор кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
e-mail: loginov.yup@gausz.ru

Contact information:

Menshchikova Anastasia Alexandrovna

Master's student at the Department of Biotechnology and Selection in Plant Growing, Agrotechnological Institute, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education, State Agrarian University of the Northern Trans-Urals
e-mail: menschikova.aa.b23@ati.gausz.ru

Loginov Yuri Pavlovich

scientific supervisor, d.a.-kh. Sc., Professor, Department of Biotechnology and Selection in Plant Growing, Agrotechnological Institute, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education State Agrarian University of the Northern Trans-Urals
e-mail: loginov.yup@gausz.ru

УДК: 633.111.1

Менщикова Анастасия Александровна, магистрант кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень.

Научный руководитель: Логинов Юрий Павлович – д. с.-х. н, профессор кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г.Тюмень.

Влияние сроков посева сортов пшеницы двуручек на кустистость растений, качество семян в главном и дополнительных побегах в северной лесостепи Тюменской области

Аннотация. В 2022-2023 гг. проведены исследования на опытном поле ГАУ Северного Зауралья по изучению влияния сроков на кустистость растений и качество семян главных и дополнительных побегов.

Установлено, что сорта двуручки кустятся сильнее при всех изученных сроках посева, особенно при посеве 15 мая. Так, при посеве 15 октября, продуктивная кустистость стандартного ярового сорта Новосибирская 31 была 1,6; при посеве 22 апреля – 1,4 и при посеве 15 мая – 1,2. У сортов двуручек продуктивная кустистость составила 2,1; 1,8; 1,6 соответственно.

Сорта двуручки сформировали семена первого класса как в главных колосьях, так и в дополнительных при посеве 15 октября и 22 апреля. При посеве 15 мая семена с главных колосьев имели лабораторную всхожесть 94-98 %, а с боковых – 51-55 %. Стандартный яровой сорт Новосибирская 31 во всех сроках сева дал семена с лабораторной всхожестью 93-97 %, при этом разница между семенами с главных колосьев и дополнительных составила всего 4-6 %.

Ключевые слова: пшеница, сорт, двуручка, продуктивное кущение, главный побег, дополнительный, качество семян.

Menshchikova Anastasia Aleksandrovna, master's student of the Department of Biotechnology and Selection in Plant Growing of the State Budgetary Educational Institution of Higher Education of the Northern Trans-Urals, Tyumen.

Scientific supervisor: Loginov Yuri Pavlovich Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Biotechnology and Selection in Plant Growing of the State Budgetary Educational Institution of Higher Education of the Northern Trans-Urals, Tyumen.

The influence of the timing of sowing of two-handed wheat varieties on the bushiness of plants, the quality of seeds in the main and additional shoots in the northern forest-steppe of the Tyumen region

The abstract. In 2022-2023, research was carried out on the experimental field of the State Agrarian University of the Northern Trans-Urals to study the influence of timing on plant bushiness and the quality of seeds of main and additional shoots.

It has been established that two-handed varieties bush more strongly at all studied sowing dates, especially when sowing on May 15. Thus, when sowing on October 15, the productive tillering capacity of the standard spring variety Novosibirskaya 31 was 1.6; when sowing on April 22-1.4 and when sowing on May 15 – 1.2. In two-handed varieties, the productive tillering capacity was 2.1; 1.8; 1.6 respectively.

The two-handed varieties formed first-class seeds both in the main ears and in the additional ones when sowed on October 15 and April 22. When sowing on May 15, seeds from the main ears had a laboratory germination rate of 94-98 %, and from the side ears - 51-55 %. The standard spring variety Novosibirskaya 31 in all sowing periods produced seeds with laboratory germination of 93-97 %, while the difference between seeds from the main ears and additional ones was only 4-6 %.

Key words: wheat, variety, two-handed, productive tillering, main shoot, additional, seed quality.

За всю историю развития растениеводства в Тюменской области сорта пшеницы двуручки не возделывались, хотя последние десятилетие с созданием в Краснодарском и Донском селекцентрах таких сортов, они могут быть востребованными и в Сибири. Биологическая особенность сортов пшеницы двуручек состоит в том, что их можно высевать как озимые и как яровые. Товаропроизводители отмеченных регионов так и поступают. В условиях Тюменской области и Сибири в целом предстоит всё это изучить [1, 2, 3, 8, 11, 13, 18].

Сорта пшеницы двуручки привлекают внимание селекционеров и товаропроизводителей Сибири строением растений, продуктивностью колоса и качеством зерна [5, 6, 12, 14, 16, 17]. Соломина у них средней высоты 70-90 см, очень прочная и устойчивая к полеганию при урожайности 6-7 т/га. По устойчивости к болезням они близки к лучшим сортам озимой пшеницы. По качеству зерна сорта двуручки, в основном отвечают требованиям на ценную и сильную пшеницу [4, 7, 9, 10, 15, 19, 20].

Нами начато многостороннее изучение сортов пшеницы двуручек.

Цель исследования: изучить влияние разных сроков посева на продуктивность кустистости и качество семян с главного и боковых побегов сортов пшеницы двуручек в северной лесостепи Тюменской области.

В задачи исследований входили изучить:

- продолжительность вегетационного периода;
- устойчивость к полеганию и болезням;
- структуру урожайности;
- урожайность семян;
- содержание белка в семенах главного побега и боковых;
- энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян главного побега и боковых.

Место и методика исследований. Исследования проведены в 2022-2023 гг. на опытном поле ГАУ Северного Зауралья. Почва чернозём выщелоченный, тяжёлосуглинистая по гранулометрическому составу, средне обеспечена азотом и фосфором, хорошо – калием, Ph- 6,7, содержание гумуса 7,2 %. Предшественник картофель.

Обработка почвы общепринятая для культуры в зоне.

За объект изучения взято пять сортов пшеницы двуручек: Анка, Афина, Лео, Караван, Велена селекции Красноярского селекцентра имени П.П. Лукьяненко и стандартный сорт Новосибирская 31 селекции СибНИИРС, г. Новосибирск.

Посев проведён в три срока: 15 октября (поздний), 22 апреля (ранний весенний – при наступлении физической спелости почвы), 15 мая (оптимальный срок посева яровой пшеницы). Норма высева 6 млн. всхожих зёрен на гектар, глубина посева 6-7 см. Площадь 10 м², повторность 4-х кратная, размещение делянок рендомизированное.

Наблюдения и учёты проведены по методикам Государственного сортоиспытания сортов сельскохозяйственных культур (2015), Всероссийского института растениеводства имени Н. И. Вавилова (1999). Белок определяли на приборе Инфролум-12 ФТ, энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян определяли по ГОСТ 1212038-84. Математическая обработка экспериментальных данных проведена по методике Б.А. Доспехова (1985).

Результаты исследований и обсуждения. Годы исследований по погодным условиям были контрастными. Так, 2022 г. по теплу и влагообеспеченности относится к благоприятным, 2023г., напротив, характеризовался как засушливый и жаркий, тем не менее, получена средняя урожайность зерновых культур и картофеля. Дело в том, что при минимальной сумме осадков (180-210 мм) за летний период. Два хороших дождя выпали в критические периоды роста и развития растений пшеницы – кущение – выход в трубку и цветение – налив зерна.

В оба года исследований семена сортов двуручек и ярового стандартного сорта Новосибирская 31 при посеве под зиму (15 октября) успевали до замерзания почвы набухнуть и наклюнуться, то есть ростки прорывали семенную оболочку и выходили наружу. В таком состоянии они находились в почве до её оттаивания весной, то есть проходили при низкой температуре почвы стадию яровизации. Весной, по мере оттаивания почвы проростки трогались в рост, давали всходы и далее развивались по типу яровых сортов.

При посеве 22 апреля семена продуктивно использовали запас влаги в почве, быстро набухали, прорастали, давали дружные всходы. За отмеченный период они успешно проходили стадию яровизации и дальше росли, и развивались по типу яровых сортов.

Преимущество подзимнего и раннего весеннего посевов сортов пшеницы двуручек перед весенним посевом в оптимальный срок (15-20 мая) заключается в том, что они эффективно используют основной запас влаги в почве, при низкой температуре воздуха и почвы медленнее проходят первые этапы органогенеза, закладывают больше стеблей на растении, качество колосков и цветков в колосе (будущих зёрен), а также успешно проходят стадию яровизации. В дальнейшем растения реализуют заложенную основу будущего урожая.

В течении двух лет исследований разница в росте и развитии растений сортов пшеницы двуручек между отмеченными сроками посева проявилась в фазу всходов подзимнего посева, здесь всходы появились на 6-8 суток раньше по сравнению с посевом 22 апреля. В дальнейшем разница сглаживается, и уборка проходили одновременно в конце второй декады августа при благоприятной погоде. Семена в колосьях главного стебля и боковых созрели при благоприятном температурном режиме (+16 +23°C) и имели высокую энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян.

При посеве 15 мая период всходы – колошение у стандартного сорта составил 42 суток в 2022г. и 39 суток – в 2023г., у сортов двуручек – 47-49 суток в 2022г. и 45-53 суток – в 2023г. Второй период колошение – спелость у стандартного был в 2022г. – 45 суток, в 2023г. – 40 суток. У сортов двуручек он увеличился до 71-83 суток, при этом зерно в колосьях стеблей к моменту уборки имело высокую влажность.

Растения сортов пшеницы двуручек при подзимнем и раннем весеннем посевах сформировали средней высоты стебель с укороченными нижними междоузлиями и плотными стенками соломины с массой 1 см 24 мг и более (таблица 1). Стандартный яровой сорт Новосибирская 31 при отмеченных сроках посева имел средней высоты стебель и по урожайности к полеганию оценён высоким баллом.

Таблица 1 – Устойчивость пшеницы к полеганию, 2022-2023 гг.

Сорт	Тип растения	Высота растений, см	Длина нижних междоузлий, см		Масса 1 см соломины, мг	Устойчивость к полеганию, балл
			первого	второго		
Новосибирская 31, стандарт	яровой	84/109	5,8/6,5*	11,3/15,0	19,16	4,4/3,2
Анка	двуручка	70/93	4,6/4,9	9,5/11,7	24/21	4,8/4,5
Афина	двуручка	73/96	4,3/4,7	8,9/10,4	25/22	5,4,8
Лео	двуручка	69/90	3,9/4,6	8,2/10,8	27/24	5/5
Караван	двуручка	75/93	4,4/5,1	9,0/11,3	26/23	4,9/4,7
Велена	двуручка	78/101	4,2/4,8	8,6/11,6	25/22	4,8/4,6
НСР ₀₅	-	3/5	0,3/0,5	0,7/0,9	2/4	0,1/0,03

*В числителе данные подзимнего и ранневесеннего посевов, в знаменателе – оптимального срока посева (15 мая).

При посеве 15 мая растения изучаемых сортов пшеницы были более высокорослые, чем в первых двух сроках и менее устойчивы к полеганию.

Из данных таблицы 1 видно, что сорта пшеницы двуручки имели высоту растений в подзимнем и ранневесеннем посеве высоту растений 69-78 см и 90-101 см при оптимальном сроке посева (15 мая). За счёт укороченных нижних междоузлий и высокой массы 1 см соломины сорта пшеницы двуручки при всех сроках посева имели высокую устойчивость к полеганию – 4,5-5 баллы, тогда как яровой стандартный сорт при посеве 15 мая проявил склонность к полеганию.

Сорта пшеницы двуручки устойчивы к основным болезням (таблица 2)

Формирование элементов структуры урожайности зависит от генетических особенностей сорта и от сроков посева (таблица 3).

Из анализа данных таблицы 3 следует, что у изучаемых сортов пшеницы элементы структуры урожайности в подзимнем и раннем весеннем посевах проявились сильнее по сравнению с посевом 15 мая. При отмеченных сроках посева благоприятно сложились тепловой и водный режимы для кущения растений, формирования количества зёрен в колосе и массы зерна с колоса. Так, продуктивная кустистость растений изменялась от 1,53 у ярового стандартного сорта Новосибирская 31 до 2,13 у сорта пшеницы двуручки Лео. При посеве 15 мая продуктивная кустистость снизилась до 1,22 у стандарта и до 1,49-1,63 у сортов двуручек. По отмеченному показателю сорта двуручки имели неоспоримое преимущество перед стандартным сортом.

Таблица 2 – Устойчивость сортов пшеницы к болезням при посеве 15 мая, 2022-2023

гг.

Сорт	Устойчивость (балл) к:				
	3	3	5	3	5
Новосибирская 31, стандарт	3	3	5	3	5
Анка	7	7	9	7	7
Афина	9	7	7	9	7
Лео	7	9	9	7	9
Караван	9	7	9	7	7

Велена	9	9	7	9	7
--------	---	---	---	---	---

3 балл – не устойчив; 5 – средне устойчив; 7 – высоко устойчив; 9- очень устойчив.

Таблица 3 – Структура урожайности сортов пшеницы в зависимости от сроков посева, 2022-2023 гг.

Сорт	Растений на м ² , шт.		Коэфф. продуктивной кустистости	Зёрен в колосе, шт.	Масса зёрен, г	
	взошло	сохранились к уборке			1000 шт.	в колосе
Подзимний посев и ранневесенний (22 апреля)						
Новосибирская 31, стандарт	442	385	1,53	18	27,4	0,91
Анка	497	429	1,96	22	38,2	1,37
Афина	503	440	2,08	25	36,9	1,56
Лео	475	413	2,13	21	40,3	1,42
Караван	518	461	1,91	27	37,8	1,74
Велена	480	416	2,06	23	39,5	1,68
Посев 15 мая						
Новосибирская 31, стандарт	406	363	1,22	15	35,7	0,78
Анка	459	410	1,58	18	36,0	1,24
Афина	474	427	1,63	17	35,4	1,36
Лео	462	405	1,54	19	38,1	1,22
Караван	438	401	1,49	23	35,9	1,47
Велена	451	414	1,51	20	36,3	1,30
НСР ₀₅	26	31	0,07	2	1,4	1,18

При подзимнем и ранневесеннем посевах сорта пшеницы двуручки Анка, Афина, Лео, Караван дали урожай семян 3,48-4,31 т/га, а сорт Велена – 5 т/га. Семена имели высокие энергию прорастания и лабораторную всхожесть. Посев отмеченных сортов в оптимальный срок для яровой пшеницы – 15 мая привёл к снижению урожайности и качества семян. Фазы роста и развития растений проходили с задержкой на 20-30 суток по сравнению с подзимним и ранневесенним сроками посева. Семена в колосьях главного стебля и боковых побегов созревали при разных погодных условиях и сильно отличались по качеству. С боковых побегов семена имели высокую влажность, низкие показатели содержания белка, энергии прорастания и лабораторной всхожести (таблица 4).

Анализируя данные таблицы 4, видно, что семена сортов двуручек с посева 15 мая имеют содержание белка, энергию прорастания и всхожесть семян ниже стандартного ярового сорта Новосибирская 31. Боковые побеги развиваются позже, чем главные и семена в них формируются и созревают при низкой температуре воздуха, что приводит к снижению содержания белка, энергии прорастания и всхожести семян.

Таблица 4 – Качество семян с главных и боковых побегов сортов пшеницы двуручек при посеве 15 мая, 2022-2023 гг.

Сорт	Масса 1000 зёрен, г		Белок		Энергия прор. семян, %		Всхожесть, %	
	главный побег	боковой побег	главный побег	боковой побег	главный побег	боковой побег	главный побег	боковой побег

Новосибирская 31, стандарт	38,6	36,2	16,8	14,1	70,5	61,0	98,3	86,7
Анка	39,8	37,0	14,6	12,8	63,1	32,4	96,7	65,9
Афина	38,4	35,1	14,8	12,4	57,0	29,3	94,2	60,5
Лео	42,0	38,6	14,2	13,6	40,7	26,9	95,0	54,1
Караван	39,3	36,9	14,6	12,1	44,3	28,5	96,3	47,0
Велена	41,5	37,2	14,9	12,5	39,2	23,8	97,4	42,6
НСР ₀₅	1,3	0,9	1,5	1,1	6,3	5,1	5,8	4,3

Заключение. При изученных сроках посева сорта пшеницы двуручек кустится сильнее по сравнению со стандартным яровым сортом Новосибирская 31. В подзимнем и ранневесеннем посевах сорта двуручки формируют семена с высокой энергией прорастания и всхожестью. При посеве 15 мая они формируют семена низкого качества. Стандартный яровой сорт Новосибирская 31 сформировал высокое качество семян при всех изучаемых сроках посева.

Библиографический список

1. Казак А.А. Селекция и элементы технологии возделывания среднеранних и среднеспелых сортов яровой пшеницы в лесостепи Западной Сибири / А.А. Казак, Ю.П. Логинов, Л.И. Якубышина, С.Н. Яценко. – Тюмень: ИД "Титул", 2021. – 323 с.
2. Казак, А.А. Исходный материал для селекции яровой мягкой пшеницы в лесостепной зоне Тюменской области / А.А. Казак, Ю.П. Логинов, С.Н. Яценко // Проблемы селекции – 2022: Тезисы докладов международной научной конференции, Москва, 12–15 октября 2022 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2022. – С. 134.
3. Казак, А.А. Урожайность и хлебопекарные качества сортов яровой мягкой пшеницы сибирской селекции в северной лесостепи Тюменской области / А.А. Казак, Ю.П. Логинов // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2020. – № 2(59). – С. 6-14.
4. Логинов, Ю.П. Влияние срока сева на урожайность и качество зерна пшеницы двуручек в северной лесостепи Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, С.Н. Яценко // Journal of Agriculture and Environment. – 2023. – № 7(35).
5. Логинов, Ю.П. Динамика формирования площади листьев у сортов яровой пшеницы в северной лесостепи Тюменской области / Ю.П. Логинов, И.Н. Гладкова // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 33-38.

6. Логинов, Ю.П. Рост, развитие и урожайность сортов пшеницы двуручки в зависимости от сроков сева в северной лесостепи Тюменской области / Ю.П. Логинов // Агропродовольственная политика России. – 2022. – № 2-3. – С. 10-15.
7. Логинов, Ю.П. Сибирские сорта яровой мягкой пшеницы, как исходный материал для селекции / Ю.П. Логинов, А.А. Казак // ИНТЕГРАЦИЯ НАУКИ и ПРАКТИКИ для развития агропромышленного комплекса: Материалы 2-ой национальной научно-практической конференции, Тюмень, 18 октября 2019 года. Том часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – С. 72-80.
8. Логинов, Ю.П. Состояние и перспективы возделывания озимой пшеницы в Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, С.Н. Яценко // Аграрная наука и образование Тюменской области: связь времен: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 140-летию Тюменского реального училища, 60-летию Тюменского государственного сельскохозяйственного института, Тюмень, 06–07 июня 2019 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – С. 160-170.
9. Логинов, Ю.П. Урожайность и качество зерна яровой пшеницы при возделывании в условиях органического земледелия в лесостепной зоне Тюменской области / Ю.П. Логинов // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2023. – № 4(68). – С. 27-30.
10. Миллер С.С. Влияние норм высева на урожайность яровой пшеницы в условиях южной лесостепи Тюменской области / С.С. Миллер, А.А. Казак, Е.А. Демин [и др.] // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2023. – № 2(73). – С. 56-61.
11. Тоболова, Г.В. Влияние сроков уборки на урожайность и качество зерна сортов пшеницы в северной лесостепи Тюменской области / Г.В. Тоболова, Ю.П. Логинов // Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе: Сборник трудов LVII Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 30 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 273-284.
12. Яценко, С.Н. Влияние предшественника на рост, развитие растений и коэффициент размножения семян сортов яровой пшеницы / С.Н. Яценко, Ю.П. Логинов, А.А. Казак // Вестник КрасГАУ. – 2021. – № 4(169). – С. 42-50.
13. Яценко, С.Н. Влияние предшественника на урожайность и качество семян сортов пшеницы в северной лесостепи Тюменской области / С.Н. Яценко, Ю.П. Логинов, А.А. Казак // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2021. – № 1(62). – С. 47-57.

14. Ященко, С.Н. Оценка комбинационной способности гибридов по высоте стебля яровой мягкой пшеницы / С.Н. Ященко, А.А. Казак // Сборник трудов LVI Студенческой научно-практической конференции «Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе», Тюмень, 12 октября 2021 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 191-198.
15. Ященко, С.Н. Оценка комбинационной способности гибридов яровой мягкой пшеницы по числу зёрен в колосе / С.Н. Ященко, А.А. Казак // Сборник трудов LVI Студенческой научно-практической конференции «Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе», Тюмень, 12 октября 2021 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 199-206.
16. Ященко, С.Н. Оценка комбинационной способности гибридов яровой мягкой пшеницы по массе зерна с колоса / С.Н. Ященко, А.А. Казак // Сборник трудов LVI Студенческой научно-практической конференции «Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе», Тюмень, 12 октября 2021 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 207-214.
17. Ященко, С.Н. Оценка комбинационной способности гибридов яровой мягкой пшеницы по массе тысячи зёрен / С.Н. Ященко, А.А. Казак // Сборник трудов LVI Студенческой научно-практической конференции «Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе», Тюмень, 12 октября 2021 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 215-222.
18. Ященко, С.Н. Структурные элементы семян сортов пшеницы в зависимости от сроков сева и норм высева в Северной лесостепи Тюменской области / С.Н. Ященко, Ю.П. Логинов, А.А. Казак // Вестник КрасГАУ. – 2022. – № 9(186). – С. 55-66.
19. Ященко, С.Н. Формирование посевных качеств семян в колосе главного и боковых побегов у сортов яровой пшеницы в Северной лесостепи Тюменской области / С.Н. Ященко, Ю.П. Логинов, А.А. Казак // Рациональное использование земельных ресурсов в условиях современного развития АПК: Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Тюмень, 24 ноября 2021 года. – Тюмень, 2021. – С. 336-341.
20. Ященко, С.Н. Формирование посевных качеств семян в колосе главного и боковых побегов у сортов яровой пшеницы в Северной лесостепи Тюменской области / С.Н. Ященко, Ю.П. Логинов, А.А. Казак // Рациональное использование земельных ресурсов в условиях современного развития АПК: Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Тюмень, 24 ноября 2021 года. – Тюмень, 2021. – С. 336-341.

Bibliograficheskiy spisok

1. Kazak A.A. Celekciya i elementy tekhnologii vzdelyvaniya srednerannih i srednespelyh sortov yarovoj pshenicy v lesostepi Zapadnoj Sibiri / A.A. Kazak, YU.P. Loginov, L.I. YAkubysheva, S.N. YAshchenko. – Tyumen': ID "Titul", 2021. – 323 s.
2. Kazak, A.A. Iskhodnyj material dlya selekcii yarovoj myagkoj pshenicy v lesostepnoj zone Tyumenskoj oblasti / A.A. Kazak, YU.P. Loginov, S.N. YAshchenko // Problemy selekcii – 2022: Tezisy dokladov mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii, Moskva, 12–15 oktyabrya 2022 goda. – Moskva: Rossijskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet - MSKHA im. K.A. Timiryazeva, 2022. – S. 134.
3. Kazak, A.A. Urozhajnost' i hlebopekarnye kachestva sortov yarovoj myagkoj pshenicy sibirskoj selekcii v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / A.A. Kazak, YU.P. Loginov // Vestnik Buryatskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii im. V.R. Filippova. – 2020. – № 2(59). – S. 6-14.
4. Loginov, YU.P. Dinamika formirovaniya ploshchadi list'ev u sortov yarovoj pshenicy v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov, I.N. Gladkova // Dostizheniya molodezhnoj nauki dlya Agropromyshlennogo kompleksa: materialy LVII nauchno-prakticheskoy konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchyonyh, Tyumen', 27 fevralya – 03 2023 goda. Tom CHast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 33-38.
5. Loginov, YU.P. Rost, razvitie i urozhajnost' sortov pshenicy dvuruchki v zavisimosti ot srokov seva v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov // Agroprodovol'stvennaya politika Rossii. – 2022. – № 2-3. – S. 10-15.
6. Loginov, YU.P. Sibirskie sorta yarovoj myagkoj pshenicy, kak iskhodnyj material dlya selekcii / YU.P. Loginov, A.A. Kazak // INTEGRACIYA NAUKI i PRAKTIKI dlya razvitiya agropromyshlennogo kompleksa: Materialy 2-oj nacional'noj nauchno-prakticheskoy konferencii, Tyumen', 18 oktyabrya 2019 goda. Tom chast' 2. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2019. – S. 72-80.
7. Loginov, YU.P. Sostoyanie i perspektivy vzdelyvaniya ozimoy pshenicy v Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov, A.A. Kazak, S.N. YAshchenko // Agrarnaya nauka i obrazovanie Tyumenskoj oblasti: svyaz' vremen: Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 140-letiyu Tyumenskogo real'nogo uchilishcha, 60-letiyu Tyumenskogo gosudarstvennogo sel'skohozyajstvennogo instituta, Tyumen', 06–07 iyunya 2019 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2019. – S. 160-170.

8. Loginov, YU.P. Urozhajnost' i kachestvo zerna yarovoj pshenicy pri vozdeleyvanii v usloviyah organicheskogo zemledeliya v lesostepnoj zone Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov // Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – № 4(68). – S. 27-30.
9. Loginov, YU.P. Vliyanie sroka seva na urozhajnost' i kachestvo zerna pshenicy dvuruchek v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov, A.A. Kazak, S.N. YAshchenko. // Journal of Agriculture and Environment. – 2023. – № 7(35).
10. Miller S.S. Vliyanie norm vyseva na urozhajnost' yarovoj pshenicy v usloviyah yuzhnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / S.S. Miller, A.A. Kazak, E.A. Demin [i dr.] // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – № 2(73). – S. 56-61.
11. Tobolova, G.V. Vliyanie srokov uborki na urozhajnost' i kachestvo zerna sortov pshenicy v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / G.V. Tobolova, YU.P. Loginov // Uspekhi molodezhnoj nauki v agropromyshlennom komplekse: Sbornik trudov LVII Studencheskoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Tyumen', 30 noyabrya 2022 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – S. 273-284.
12. YAshchenko, S.N. Formirovanie posevnyh kachestv semyan v kolose glavnogo i bokovyh pobegov u sortov yarovoj pshenicy v Severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / S.N. YAshchenko, YU.P. Loginov, A.A. Kazak // Racional'noe ispol'zovanie zemel'nyh resursov v usloviyah sovremennogo razvitiya APK: Sbornik materialov Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoy konferencii, Tyumen', 24 noyabrya 2021 goda. – Tyumen', 2021. – S. 336-341.
13. YAshchenko, S.N. Formirovanie posevnyh kachestv semyan v kolose glavnogo i bokovyh pobegov u sortov yarovoj pshenicy v Severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / S.N. YAshchenko, YU.P. Loginov, A.A. Kazak // Racional'noe ispol'zovanie zemel'nyh resursov v usloviyah sovremennogo razvitiya APK: Sbornik materialov Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoy konferencii, Tyumen', 24 noyabrya 2021 goda. – Tyumen', 2021. – S. 336-341.
14. YAshchenko, S.N. Ocenka kombinacionnoj sposobnosti gibridov po vysote steblya yarovoj myagkoj pshenicy / S.N. YAshchenko, A.A. Kazak // Sbornik trudov LVI Studencheskoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Uspekhi molodezhnoj nauki v agropromyshlennom komplekse», Tyumen', 12 oktyabrya 2021 goda. Tom CHast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2021. – S. 191-198.
15. YAshchenko, S.N. Ocenka kombinacionnoj sposobnosti gibridov yarovoj myagkoj pshenicy po chislu zyoren v kolose / S.N. YAshchenko, A.A. Kazak // Sbornik trudov LVI Studencheskoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Uspekhi molodezhnoj nauki v agropromyshlennom komplekse», Tyumen', 12 oktyabrya 2021 goda. Tom CHast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2021. – S. 199-206.

16. YAshchenko, S.N. Ocenka kombinacionnoj sposobnosti gibridov yarovoj myagkoj pshenicy po masse zerna s kolosa / S.N. YAshchenko, A.A. Kazak // Sbornik trudov LVI Studencheskoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Uspekhi molodezhnoj nauki v agropromyshlennom komplekse», Tyumen', 12 oktyabrya 2021 goda. Tom CHast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2021. – S. 207-214.

17. YAshchenko, S.N. Ocenka kombinacionnoj sposobnosti gibridov yarovoj myagkoj pshenicy po masse tysyachi zyoren / S.N. YAshchenko, A.A. Kazak // Sbornik trudov LVI Studencheskoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Uspekhi molodezhnoj nauki v agropromyshlennom komplekse», Tyumen', 12 oktyabrya 2021 goda. Tom CHast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2021. – S. 215-222.

18. YAshchenko, S.N. Strukturnye elementy semyan sortov pshenicy v zavisimosti ot srokov seva i norm vyseva v Severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / S.N. YAshchenko, YU.P. Loginov, A.A. Kazak // Vestnik KrasGAU. – 2022. – № 9(186). – S. 55-66.

19. YAshchenko, S.N. Vliyanie predshestvennika na rost, razvitie rastenij i koefficient razmnozheniya semyan sortov yarovoj pshenicy / S.N. YAshchenko, YU.P. Loginov, A.A. Kazak // Vestnik KrasGAU. – 2021. – № 4(169). – S. 42-50.

20. YAshchenko, S.N. Vliyanie predshestvennika na urozhajnost' i kachestvo semyan sortov pshenicy v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / S.N. YAshchenko, YU.P. Loginov, A.A. Kazak // Vestnik Buryatskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii im. V.R. Filippova. – 2021. – № 1(62). – S. 47-57.

Контактная информация:

Менщикова Анастасия Александровна

магистрант кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
e-mail: menshikova.aa.b23@ati.gausz.ru

Логинов Юрий Павлович

научный руководитель, д. с.-х. н., профессор кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
e-mail: loginov.yur@gausz.ru

Contact information:

Menshchikova Anastasia Alexandrovna

Master's student at the Department of Biotechnology and Selection in Plant Growing, Agrotechnological Institute, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education, State Agrarian University of the Northern Trans-Urals
e-mail: menshikova.aa.b23@ati.gausz.ru

Loginov Yuri Pavlovich

scientific supervisor, d.a.-kh. Sc., Professor, Department of Biotechnology and Selection in Plant Growing, Agrotechnological Institute, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education State Agrarian University of the Northern Trans-Urals
e-mail: loginov.yup@gausz.ru

УДК: 633.111.1

Менщикова Анастасия Александровна, магистрант кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень.

Научный руководитель: Логинов Юрий Павлович – д.с.-х.н, профессор кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г.Тюмень.

Урожайность и качество зерна аналога сорта пшеницы Элемент 22 с фиолетовой окраской зерна в северной лесостепи Тюменской области

Аннотация. В 2023 г. проведены на опытном поле ГАУ Северного Зауралья исследования по сравнительному анализу сорта пшеницы Элемент 22 с фиолетовой окраской зерна для функционального питания больных людей.

Установлено, что продолжительность вегетационного периода составила 82 суток, чем на 2 суток короче исходного сорта Элемент 22, по устойчивости к пыльной головне, мучнистой росе, корневым гнилям аналог превосходит исходный сорт на 2 балла, кроме того, по показателям фотосинтетической активности не уступает исходному сорту.

Урожайность стандартного сорта Новосибирская 31 составила 21,3 ц/га, сорта Элемент 22 – 33,1 и его Аналога – 27,9 ц/га. По качеству зерна Аналог-22 с фиолетовой окраской зерна превзошёл исходный сорт и был на уровне стандартного сорта Новосибирская 31 (сильная пшеница).

Рентабельность аналога 22 была 78,1 %, исходного сорта Элемент 22 – 84,9 %, стандартного сорта Новосибирская 31 – 59,2 %.

Ключевые слова: Пшеница, сорт, аналог сорта, фиолетовое зерно, урожайность, качество, рентабельность.

Menshchikova Anastasia Aleksandrovna, master's student of the Department of Biotechnology and Selection in Plant Growing of the State Budgetary Educational Institution of Higher Education of the Northern Trans-Urals, Tyumen.

Scientific supervisor: Loginov Yuri Pavlovich Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Biotechnology and Selection in Plant Growing of the State Budgetary Educational Institution of Higher Education of the Northern Trans-Urals Tyumen.

Productivity and grain quality of an analogue of the wheat variety Element 22 with purple grain color in the northern forest-steppe of the Tyumen region

The abstract. In 2023 research on a comparative analysis of the wheat variety Element 22 with purple grain color for functional nutrition of sick people was carried out on the experimental field of the State Agrarian University of the Northern Trans-Urals

It was established that the duration of the growing season was 82 days, which is 2 days shorter than the original variety Element 22; in terms of resistance to smut, powdery mildew, and root rot, the analogue is 2 points superior to the original variety, in addition, in terms of photosynthetic activity it is not inferior to the original variety.

The yield of the standard Novosibirskaya 31 variety was 21.3 c/ha, the Element 22 variety was 33.1 and its Analogue was 27.9 c/ha. In terms of grain quality, Analog-22 with purple grain color surpassed the original variety and was at the level of the standard Novosibirskaya 31 variety (strong wheat).

The profitability of analogue 22 was 78.1%, the original variety Element 22 was 84.9%, and the standard variety Novosibirskaya 31 was 59.2%.

Key words: Wheat, variety, variety analogue, purple grain, yield, quality, profitability.

В последние десятилетие население многих стран мира всё больше используют в питании плоды, имеющие высокое содержание фенольных соединений. Они, как правило, имеют фиолетовую окраску разной интенсивности. По оценке специалистов такая продукция используется для функционального питания людей [1-5, 11, 17-19].

Что касается зерновых культур, то некоторые сорта имеют окрашенное зерно в фиолетовый, чёрный и зелёный свет. Такая окраска зерна и изготовленной из него продукции пока воспринимается людьми не охотно, хотя в ряде зарубежных стран этот барьер преодолен успешно [6, 8, 13].

Изначально создателем форм культур с окрашенным зерном является природа. Экспедиции по руководством Н.И. Вавилова собрали в генетических центрах происхождения культурных растений образцы пшеницы, ячменя, овса, ржи с тёмной окраской зерна, постоянно поддерживаются в «живом состоянии» [14-16].

Селекционеры разных регионов страны в последние годы всё чаще обращаются с заявками во Всероссийский научно-исследовательский институт генетических ресурсов имени Н.И. Вавилова, приобретают генетические источники, используют их в программах скрещиваний и создают новое поколение сортов зерновых культур с окрашенным зерном.

Таким методом в Омском ГАУ имени П.А. Столыпина под руководством доктора сельскохозяйственных наук, профессора В.П. Шаманина выведен сорт пшеницы Элемент 22, с белой окраской зерна, а затем на основе его использования создан аналог Элемент 22 с фиолетовой окраской зерна [9,10].

Цель исследования: провести сравнительное изучение сорта яровой пшеницы Элемент 22 и его аналога с фиолетовой окраской зерна в северной лесостепи и выявить из них для дальнейшего размножения и испытания на сортоучастках Тюменской области.

В задачи исследований входило изучить:

- продолжительность вегетационного периода;
- устойчивость к полеганию и болезням;
- фотосинтетическая активность листьев;
- структуру урожая и урожайность;
- качество зерна;
- корреляции между урожайностью и структурными элементами;
- экономическую эффективность.

Место и методика исследований. Исследования проведены в 2023г. на опытном поле ГАУ Северного Зауралья, в северной лесостепи Тюменской области. Почва чернозём выщелоченный, тяжёлосуглинистая по гранулометрическому составу, средне обеспечена азотом и фосфором, хорошо – калием реакция почвенного раствора 6,7, содержание гумуса 7,2%.

Предшественник картофель, обработка почвы включала отвальную вспашку на 26-28 см плугом ПН-3-3,5, весеннее боронование БЗТ-1,2 в два следа, продуктивную культивацию КРН-4,2. Минимальные удобрения азофоску и аммиачную селитру вносили перед культивацией на планируемую урожайность 4 т/га.

Посев проведён 17 мая сеялкой ССФК-7, норма высева 6,2 млн. всхожих зёрен на гектар, площадь делянки 60 м², учётная – 50 м², повторность 4-х кратная, размещение делянок рендомизированное.

За объект исследования взяты сорта пшеницы Новосибирская 31, стандарт, Элемент 22 и его аналог с фиолетовой окраской зерна.

Наблюдения и учёты проводили по методике Государственного сортоиспытания (1997), ВНИИР им. Н.И. Вавилова (1999), ВИЗР(1994), А.А. Ничипоровича (1961), Б.А. Доспехова (1985)

Результаты исследований и обсуждение. Лето 2023г. характеризовалось жаркой погодой и низким количеством осадков, которые выпали в критические периоды роста и развития растений изучаемых сортов пшеницы.

При испытании сортов пшеницы особое внимание уделяется продолжительности вегетационного периода (таблица 1).

Таблица 1 – Продолжительность вегетационного периода сортов пшеницы, 2023 г.

Сорт	Период, суток				К стандарту,±
	посев-всходы	всходы-колошение	колошение-спелость	всходы-спелость	
Новосибирская 31, стандарт	11	39	41	80	-
Элемент 22	12	44	40	84	+4
Аналог Элемента 22	12	41	41	82	+2
НСР ₀₅	0,7	0,9	1,7	1,7	-

Из анализа данных таблицы 1 следует, что межфазный период посев-всходы у сортов пшеницы составил 11-12 суток, при этом у стандарта он был на одни сутки короче. Период всходы колошение у сорта Элемент 22 и у его аналога был 44; 41 сутки соответственно, что на 5-2 суток продолжительнее стандартного сорта Новосибирская 31. Межфазный период колошение-спелость у изучаемых сортов и стандарта был одинаковый. В целом вегетационный период у стандартного сорта 80 суток, у сортов Элемент 22 и его аналога – на 4; 2 суток продолжительнее.

Болезни ежегодно уносят 25-30 % урожая пшеницы, поэтому селекции яровой пшеницы на болезнеустойчивость уделяется особое внимание. Кстати, селекционеры Омского ГАУ располагают ценными исходными генетическими материалами, на основе использования его в селекции программами уже созданы сорта, в том числе Элемент 22 и его аналог, устойчивые к комплексу болезней (таблицы 2).

По урожайности к болезням изучаемые сорта пшеницы имеют неоспоримое преимущество перед стандартным сортом Новосибирская 31.

В последнее десятилетие уровень культуры земледелия во многих сельскохозяйственных организациях повышается и реестровые сорта «этого поколения» полегают, поэтому к вновь создаваемым сортам пшеницы предъявлены жёсткие требования. Поскольку 2023г. не был удачным для проведения оценки на устойчивость к полеганию, то можно только констатировать, что стебель сформировался средней высоты с укороченными нижними междоузлиями и плотными стенками соломины, что обеспечило высокую устойчивость к полеганию изучаемых сортов пшеницы и стандарта, все они оценены пятью баллами.

Таблица 2 – Устойчивость сортов пшеницы к болезням, 2023 г.

Сорт	Устойчивость, (балл) к:				
	пыльной головне	листовой ржавчине	мучнистой росе	септориозу колоса	корневым гнилям
Новосибирская	3	5	5	3	3

31, стандарт					
Элемент 22	7	9	7	7	5
Аналог Элемента 22	9	7	9	7	7
НСР ₀₅	1,8	1,2	0,9	2,3	1,5

3 балла – не устойчивый; 5 – средне устойчивый; 7 – высоко устойчивый; 9 – очень высоко устойчивый.

Основой формирования урожайности пшеницы является фотосинтетическая активность листьев (таблица 3).

Сорта Элемент 22 и Аналог Элемента 22 имеют удачный габитус растений, хорошо развитую листовую пластину поверхность и другие показатели фотосинтеза по сравнению со стандартным сортом Новосибирская 31.

Таблица 3 – Фотосинтетическая активность листьев сортов пшеницы, 2023 г.

Сорт	Количество листьев на растении, шт.	Угол отхождения листьев от стебля, градусов	Площадь листьев, тыс. м ² /га	Фотосинтетический потенциал, м ² /га сутки	Продуктивность фотосинтеза, г/м ² *сутки
Новосибирская 31, стандарт	8	90-105	29,7	813	5,2
Элемент 22	15	49-62	36,4	948	5,9
Аналог Элемент 22	14	54-70	35,2	926	5,8
НСР ₀₅	2	-	1,6	51	0,3

Урожайность – основной показатель оценки сортов, при этом важно знать за счет каких структурных элементов она формируется в конкретной природно-климатической зоне (таблица 4).

Основное преимущество изучаемых сортов перед стандартным заключается в количестве всходов и сохранившихся к уборке растений, и стеблей, в том числе продуктивных. Следует отметить, что эти показатели ежегодно остаются на низком уровне, что приводит к большой потере посевного материала и снижению урожайности. Проблему надо решать за счёт селекции и совершенствования технологии возделывания.

Таблица 4 – Структура урожайности сортов пшеницы, 2023 г.

Сорт	Количество на гектаре, млн шт.			Зёрен в колосе, шт.	Масса зерна, г	
	всходов	растений перед уборкой	стеблей перед уборкой		в колосе	1000 штук
Новосибирская 31, стандарт	4,12	3,74	4,27	14	0,71	35,3
Элемент 22	4,58	4,21	4,85	20	0,74	37,0
Аналог Элемента 22	4,76	4,39	4,62	21	0,79	38,2
НСР ₀₅	31	40	29	3	0,02	1,6

По основным элементам структуры урожайности изучаемые сорта пшеницы то же имеют преимущество перед Новосибирская 31.

Из прогнозируемых элементов структуры урожая формируется урожайность (рисунок 1).

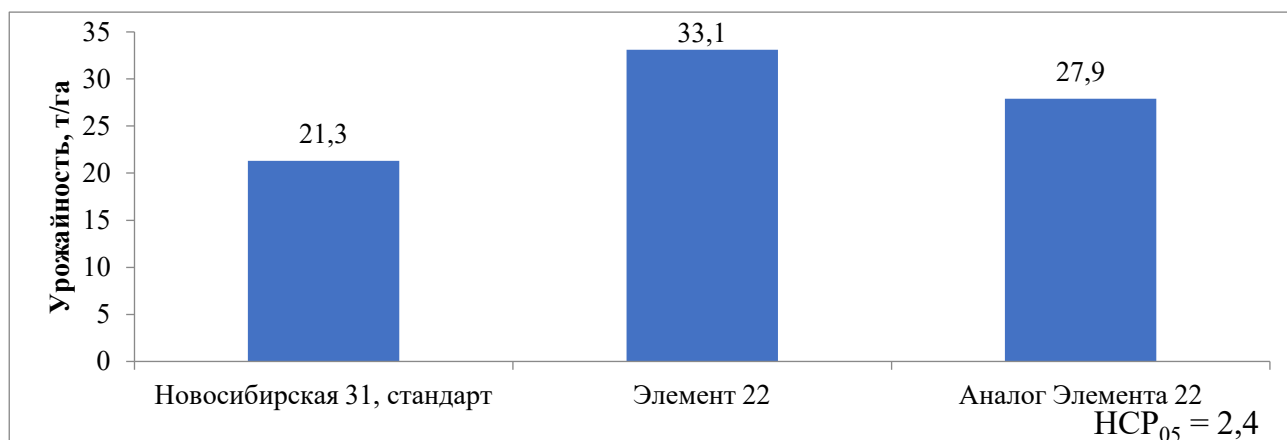


Рисунок 1 – Урожайность сортов пшеницы, 2023 г.

В условиях рынка урожайность зерна должна сочетаться с его качеством (таблица 5).

Из данных таблицы 5 видно, что сорт Элемента 22 и его аналога с фиолетовой окраской зерна по показателям качество зерна не уступают реестровому сорту сильной пшеницы Новосибирская 31.

Таблица 5 – Качество зерна пшеницы, 2023 г.

Сорт	Натура зерна, г/л	Стекловидность, %	Число падения, сек.	Белок, %	Клейковина	
					количество, %	качество, группа
Новосибирская 31, стандарт	759	64	278	15,6	32,1	1
Элемент 22	775	576	292	14,9	30,4	2
Аналог Элемента 22	791	63	304	15,2	31,6	1
НСР ₀₅	14	2	11	0,8	1,3	-

Возделываемые сорта пшеницы должны быть экономически выгодными для товаропроизводителей (рисунок 2).

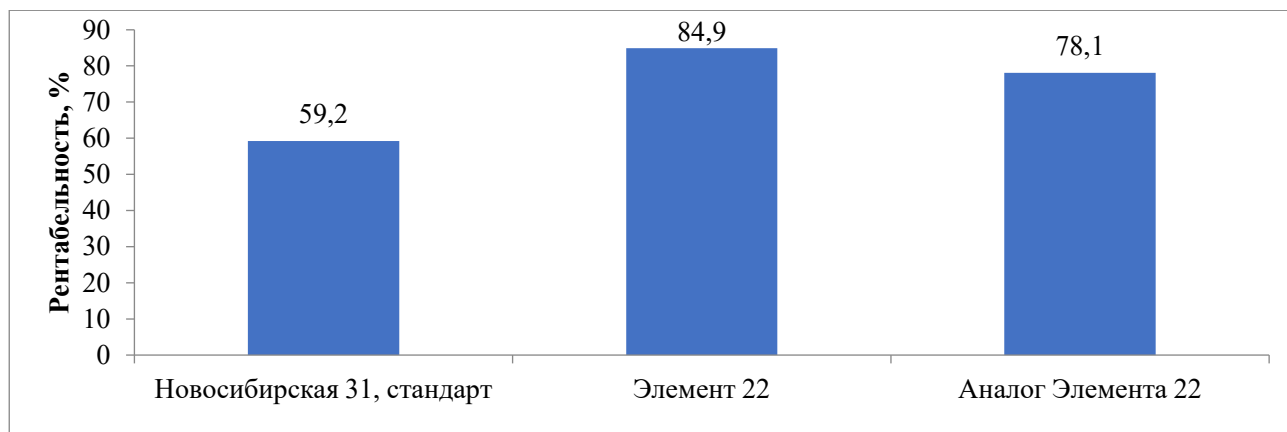


Рисунок 2 Рентабельность сортов пшеницы, 2023 г.

Расчёт корреляций показал, что между урожайностью и продуктивных стеблей перед уборкой связь тесная положительная ($r = 0,89 \pm 0,13$), между количеством зёрен в колосе и массой зерна с колоса связь тесная положительная ($r = 0,76 \pm 0,09$), между массой зерна с колоса и урожайностью связь тесная положительная ($r = 0,91 \pm 0,14$), между массой зерна с колоса и крупностью зерна связь от слабой ($r = 0,24 \pm 0,07$) до средней ($r = 0,57 \pm 0,11$), между урожайностью и содержанием белка связь отрицательная ($r = -0,42 \pm 0,09$), между урожайностью и содержанием клейковины связь отрицательная ($r = -0,26 \pm 0,12$), между содержанием белка и клейковины связь тесная положительная ($r = 0,59 \pm 0,14$).

Заключение. По основным хозяйственным признакам сорт Аналог Элемента 22 с фиолетовой окраской зерна в 2023 г. отвечал требованиям природно-климатическим условиям северной лесостепи Тюменской области.

В 2024 г. необходимо продолжить экологическое испытание, а так же начать по сорту размножение семян и разработку сортовой технологии возделывания. Кроме того, включить зерно в исследования по разработке конечной продукции

Библиографический список

1. Белкина Р.И. Проблема повышения качества зерна пшеницы в Тюменской области / Р.И. Белкина, А.А. Казак, Ю.А. Летяго // Продовольственная безопасность: прошлое, настоящее, будущее: Материалы круглого стола (с международным участием). В 2-х частях, Луганск, 24 января 2023 года. Том Часть I. – Луганск: Издательство "Ноулидж", 2023. – С. 34-39.
2. Казак А.А. Влияние агроэкологических факторов на продолжительность вегетационного периода и продуктивность сортов яровой мягкой пшеницы / А.А. Казак, Ю.П. Логинов, С.Н. Яценко // Агропродовольственная политика России. – 2019. – № 5. – С. 8-13.

3. Казак А.А. Влияние минеральных удобрений на урожайность и качество семян сортов пшеницы в северной лесостепи Тюменской области / А.А. Казак, Ю.П. Логинов, Д.И. Еремин // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2019. – Т. 20, № 3. – С. 219-229.
4. Казак А.А. Влияние уровня минерального питания на урожайность и качество зерна сортов пшеницы в северной лесостепи Тюменской области / А.А. Казак, Ю.П. Логинов. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 3(77). – С. 41-46.
5. Казак А.А. Влияние элементов технологии возделывания на урожайность и качество зерна сортов яровой мягкой пшеницы в северной лесостепи Тюменской области / А.А. Казак, Ю.П. Логинов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 3. – С. 12-22.
6. Казак А.А. Сильные по качеству зерна ранних и среднеранних сортов яровой мягкой пшеницы сибирской селекции как исходный материал для селекции / А.А. Казак, Ю.П. Логинов // Аграрный вестник Урала. – 2018. – № 11(178). – С. 1.
7. Казак А.А. Сравнительное изучение среднеспелых и среднепоздних сортов сильной пшеницы сибирской селекции в лесостепной зоне Тюменской области / А.А. Казак, Ю.П. Логинов // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2018. – № 6(67). – С. 33-41.
8. Казак А.А. Урожайность и качество зерна среднеранних сортов яровой мягкой пшеницы в зависимости от уровня минерального питания в северной лесостепи Тюменской области / А.А. Казак, Ю.П. Логинов, Д.И. Еремин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 5(79). – С. 63-69.
9. Казак А.А. Урожайность и качество зерна среднеспелых и среднепоздних ценных сортов яровой мягкой пшеницы сибирской селекции в северной лесостепи Тюменской области / А.А. Казак, Ю.П. Логинов // АгроЭкоИнфо. – 2019. – № 1(35). – С. 15.
10. Казак А.А. Урожайность и хлебопекарные качества сортов яровой мягкой пшеницы сибирской селекции в северной лесостепи Тюменской области / А.А. Казак, Ю.П. Логинов. // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2020. – № 2(59). – С. 6-14.
11. Казак А.А. Ценные сорта яровой мягкой пшеницы сибирской селекции - надёжный резерв для создания новых сортов в регионе / А.А. Казак, Ю.П. Логинов // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2018. – № 4(53). – С. 8-17.
12. Логинов Ю.П. Многобиотипные сорта яровой пшеницы - резерв повышения урожайности и качества зерна в Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, Л.И.

Якубышина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 4(72). – С. 43-45.

13. Логинов Ю.П. Урожайность и качество зерна коллекционных сортов яровой мягкой пшеницы селекции Красноярского ГАУ, по разным предшественникам в лесостепной зоне Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.А. Казак. // Агропродовольственная политика России. – 2017. – № 3(63). – С. 48-56.

14. Логинов Ю.П. Урожайность и качество зерна пшеницы сорта Ирень в зависимости от минерального питания в Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, Д.В. Плотников // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2019. – № 4(78). – С. 51-54.

15. Логинов Ю.П. Урожайность и качество семян сортов пшеницы Тюменская Юбилейная и Тюменочка в зависимости от сроков сева и норм высевов северной лесостепи Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.А. Казак // Вестник КрасГАУ. – 2019. – № 5(146). – С. 50-62

16. Логинов Ю.П. Хозяйственная ценность сорта яровой пшеницы Новосибирская 89 и особенность его семеноводства в лесостепной зоне Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, Л.И. Якубышина // Агропродовольственная политика России. – 2017. – № 10(70). – С. 96-103.

17. Миллер С.С. Влияние норм высева на урожайность яровой пшеницы в условиях южной лесостепи Тюменской области / С.С. Миллер, А.А. Казак, Е.А. Демин [и др.] // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2023. – № 2(73). – С. 56-61.

18. Яценко С.Н. Влияние предшественника на урожайность и качество семян сортов пшеницы в северной лесостепи Тюменской области / С.Н. Яценко, Ю.П. Логинов, А.А. Казак // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2021. – № 1(62). – С. 47-57.

19. Яценко С.Н. Хозяйственная ценность среднеспелых сортов яровой пшеницы в лесостепной зоне Тюменской области / С.Н. Яценко, А.А. Казак // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодёжи: Материалы IX Всероссийской научно-практической конференции молодых учёных, Лесниково, 29 ноября 2017 года. – Лесниково: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2017. – С. 330-335.

Bibliograficheskiy spisok

1. Belkina R.I. Problema povysheniya kachestva zerna pshenicy v Tyumenskoj oblasti / R.I. Belkina, A.A. Kazak, YU.A. Letyago // *Prodovol'stvennaya bezopasnost': proshloe, nastoyashchee, budushchee: Materialy kruglogo stola (s mezhdunarodnym uchastiem)*. V 2-h chastyah, Lugansk, 24 yanvarya 2023 goda. Tom CHast' I. – Lugansk: Izdatel'stvo "Noulidzh", 2023. – S. 34-39.
2. Kazak A.A. Vliyanie agroekologicheskikh faktorov na prodolzhitel'nost' vegetacionnogo perioda i produktivnost' sortov yarovoj myagkoj pshenicy / A.A. Kazak, YU.P. Loginov, S.N. YAshchenko // *Agroprodovol'stvennaya politika Rossii*. – 2019. – № 5. – S. 8-13.
3. Kazak A.A. Vliyanie mineral'nyh udobrenij na urozhajnost' i kachestvo semyan sortov pshenicy v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / A.A. Kazak, YU.P. Loginov, D.I. Eremin // *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka*. – 2019. – T. 20, № 3. – S. 219-229.
4. Kazak A.A. Vliyanie urovnya mineral'nogo pitaniya na urozhajnost' i kachestvo zerna sortov pshenicy v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / A.A. Kazak, YU.P. Loginov // *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. – 2019. – № 3(77). – S. 41-46.
5. Kazak A.A. Vliyanie elementov tekhnologii vozdeleyvaniya na urozhajnost' i kachestvo zerna sortov yarovoj myagkoj pshenicy v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / A.A. Kazak, YU.P. Loginov // *Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii*. – 2019. – № 3. – S. 12-22.
6. Kazak A.A. Sil'nye po kachestvu zerna rannih i srednerannih sortov yarovoj myagkoj pshenicy sibirskoj selekcii kak iskhodnyj material dlya selekcii / A.A. Kazak, YU.P. Loginov // *Agrarnyj vestnik Urala*. – 2018. – № 11(178). – S. 1.
7. Kazak A.A. Sravnitel'noe izuchenie srednespelyh i srednepozdnyh sortov sil'noj pshenicy sibirskoj selekcii v lesostepnoj zone Tyumenskoj oblasti / A.A. Kazak, YU.P. Loginov // *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka*. – 2018. – № 6(67). – S. 33-41.
8. Kazak A.A. Urozhajnost' i kachestvo zerna srednerannih sortov yarovoj myagkoj pshenicy v zavisimosti ot urovnya mineral'nogo pitaniya v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / A.A. Kazak, YU.P. Loginov, D.I. Eremin // *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. – 2019. – № 5(79). – S. 63-69.
9. Kazak A.A. Urozhajnost' i kachestvo zerna srednespelyh i srednepozdnyh cennyh sortov yarovoj myagkoj pshenicy sibirskoj selekcii v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / A.A. Kazak, YU.P. Loginov // *AgroEkoInfo*. – 2019. – № 1(35). – S. 15.
10. Kazak A.A. Urozhajnost' i hlebopekarnye kachestva sortov yarovoj myagkoj pshenicy sibirskoj selekcii v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / A.A. Kazak, YU.P. Loginov. // *Vestnik Buryatskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii im. V.R. Filippova*. – 2020. – № 2(59). – S. 6-14.

11. Kazak A.A. Cennye sorta yarovoj myagkoj pshenicy sibirskoj selekcii - nadyozhnyj rezerv dlya sozdaniya novyh sortov v regione / A.A. Kazak, YU.P. Loginov // Vestnik Buryatskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii im. V.R. Filippova. – 2018. – № 4(53). – S. 8-17.
12. Loginov YU.P. Mnogobiotipnye sorta yarovoj pshenicy - rezerv povysheniya urozhajnosti i kachestva zerna v Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov, A.A. Kazak, L.I. YAkubyshina // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2018. – № 4(72). – S. 43-45.
13. Loginov YU.P. Urozhajnost' i kachestvo zerna kollekcionnyh sortov yarovoj myagkoj pshenicy selekcii Krasnoyarskogo GAU, po raznym predshestvennikam v lesostepnoj zone Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov, A.A. Kazak // Agroprodovol'stvennaya politika Rossii. – 2017. – № 3(63). – S. 48-56.
14. Loginov YU.P. Urozhajnost' i kachestvo zerna pshenicy sorta Iren' v zavisimosti ot mineral'nogo pitaniya v Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov, A.A. Kazak, D.V. Plotnikov // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2019. – № 4(78). – S. 51-54.
15. Loginov YU.P. Urozhajnost' i kachestvo semyan sortov pshenicy Tyumenskaya YUbilejnaya i Tyumenochka v zavisimosti ot srokov seva i norm vysevav severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov, A.A. Kazak // Vestnik KrasGAU. – 2019. – № 5(146). – S. 50-62.
16. Loginov YU.P. Hozyajstvennaya cennost' sorta yarovoj pshenicy Novosibirskaya 89 i osobennost' ego semenovodstva v lesostepnoj zone Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov, A.A. Kazak, L.I. YAkubyshina // Agroprodovol'stvennaya politika Rossii. – 2017. – № 10(70). – S. 96-103.
17. Miller S.S. Vliyanie norm vyseva na urozhajnost' yarovoj pshenicy v usloviyah yuzhnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / S.S. Miller, A.A. Kazak, E.A. Demin [i dr.] // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – № 2(73). – S. 56-61.
18. YAshchenko S.N. Vliyanie predshestvennika na urozhajnost' i kachestvo semyan sortov pshenicy v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / S.N. YAshchenko, YU.P. Loginov, A.A. Kazak // Vestnik Buryatskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii im. V.R. Filippova. – 2021. – № 1(62). – S. 47-57.
19. YAshchenko S.N. Hozyajstvennaya cennost' srednespelyh sortov yarovoj pshenicy v lesostepnoj zone Tyumenskoj oblasti / S.N. YAshchenko, A.A. Kazak // Razvitie nauchnoj, tvorcheskoj i innovacionnoj deyatel'nosti molodyozhi: Materialy IX Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii molodyh uchyonyh, Lesnikovo, 29 noyabrya 2017 goda. – Lesnikovo: Kurganskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya im. T.S. Mal'ceva, 2017. – S. 330-335.

Контактная информация:

Менщикова Анастасия Александровна

магистрант кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
e-mail: menschikova.aa.b23@ati.gausz.ru

Логинов Юрий Павлович

научный руководитель, д. с.-х. н., профессор кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
e-mail: loginov.yup@gausz.ru

Contact information:

Menshchikova Anastasia Alexandrovna

Master's student at the Department of Biotechnology and Selection in Plant Growing, Agrotechnological Institute, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education, State Agrarian University of the Northern Trans-Urals
e-mail: menschikova.aa.b23@ati.gausz.ru

Loginov Yuri Pavlovich

scientific supervisor, d.a.-kh. Sc., Professor, Department of Biotechnology and Selection in Plant Growing, Agrotechnological Institute, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education State Agrarian University of the Northern Trans-Urals
e-mail: loginov.yup@gausz.ru

УДК: 633.111.1

Менщикова Анастасия Александровна, магистрант кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень.

Научный руководитель: Логинов Юрий Павлович – д. с.-х. н, профессор кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень.

Влияние биопрепаратов и регулятора роста Новосил на урожайность и качество зерна сортов пшеницы двуручек в северной лесостепи Тюменской области

Аннотация. В 2023 г. проведены на опытном поле ГАУ Северного Зауралья исследования по изучению влияния бактериальных препаратов и регулятора роста Новосил на урожайность и качество зерна сортов пшеницы двуручек.

Установлено, что оба сорта положительно реагировали на применение биопрепаратов, при этом увеличилась полевая всхожесть и сохранность растений к уборке, продуктивная кустистость, озернённость колоса и его масса. Урожайность в конкретном варианте сорта Анка было 41,8 ц/га, в опытных вариантах – 55,2-63,1 ц/га, сорта Афина – 40,5 и 53,8-62,4 ц/га соответственно. с увеличением урожайности качество зерна снизилось, но ещё оставалось достаточно высоким уровне и отвечало требованиям на продовольственную пшеницу.

Рентабельность производства зерна в контрольном варианте была 34 и 39 %, в опытных вариантах – 76-83 %.

Ключевые слова: пшеница, сорт, двуручка, биопрепараты, урожайность, качество зерна.

Menshchikova Anastasia Aleksandrovna, master's student of the Department of Biotechnology and Selection in Plant Growing of the State Budgetary Educational Institution of Higher Education of the Northern Trans-Urals, Tyumen.

Scientific supervisor: Loginov Yuri Pavlovich Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Biotechnology and Selection in Plant Growing of the State Budgetary Educational Institution of Higher Education of the Northern Trans-Urals, Tyumen.

The influence of biological products and the growth regulator Novosil on the yield and grain quality of two-handed wheat varieties in the northern forest-steppe of the Tyumen region

The abstract. In 2023, research was carried out on the experimental field of the State Agrarian University of the Northern Trans-Urals to study the effect of bacterial preparations and the growth regulator Novosil on the yield and grain quality of two-handed wheat varieties.

It was established that both varieties responded positively to the use of biological products, with an increase in field germination and safety of plants for harvesting, productive bushiness, grain content of the ear and its weight. The yield in a specific version of the Anka variety was 41.8 c/ha, in the experimental varieties - 55.2-63.1 c/ha, of the Athena variety - 40.5 and 53.8-62.4 c/ha, respectively. with an increase in yield, the quality of grain decreased, but still remained at a fairly high level and met the requirements for food wheat.

The profitability of grain production in the control variant was 34 and 39 %, in the experimental variants – 76-83 %.

Key words: wheat, variety, two-handed, biological products, yield, grain quality.

В последние годы на кафедре Биотехнологии и селекции в растениеводстве ГАУ Северного Зауралья усиленно изучаются сорта пшеницы двуручки, выведенные в Краснодарском селекцентре [6-10, 15-18]. В зависимости от названия их можно сеять как озимую пшеницу и как яровую, но в условиях Тюменской области при посеве в срок для озимой пшеницы сорта двуручки вымерзают. При посеве в срок для яровой пшеницы (20-25 мая) они сильно затягивают вегетации, поэтому для них лучшим сроком посева является конец второй-начало третьей декады апреля, а также подзимний посев (10-15 октября) [14, 21, 23].

Сорта двуручки характеризуются комплексом ценных хозяйственных признаков и как исходный материал представляют интерес для использования в селекции яровой пшеницы, а также для испытания в производстве [19, 20, 24, 25].

По сортам двуручкам разрабатывается технология возделывания в условиях органического земледелия, при этом большой интерес представляет использование биологических препаратов и регулятора роста Новосил [22].

Цель исследований: изучить влияние биологических препаратов на основе использования бактерий *Vacilus Subtilis* и регулятора роста Новосил на урожайность и качество зерна сортов пшеницы двуручек в северной лесостепи Тюменской области.

В задачи входило изучить:

- продолжительность межфазных периодов;
- площадь листьев;
- устойчивость к полеганию и болезням;
- структуру урожайности и урожайность
- качество зерна
- сопряжённость связей между хозяйственными признаками;
- экономическую эффективность.

Место и методы исследований. Исследования проведены в 2023г. на малом опытном поле в поле ГАУ Северного Зауралья, лесостепной зоне Тюменской области, в севообороте

- сидеральный пар из горчицы белой; - картофель ранний + сидерат из рапса; – пшеница.

Обработка почвы включала отвальную вспашку на глубину 26-28 см, весеннее боронование с целью содержания влаги в почве, минеральные удобрения на планируемую урожайность 5т/га вносили РУМ-4 под посевную культивацию КРН-4,2.

Схема опыта

- контроль-обработка семян водой
- новосил - 1мл/100м²
- ризобакт – 0,2 л/т семян
- фитоспорин М
- ризобакт – 0,2 л/т + Новосил – 1 мл/100м²
- фитоспорин М + Новосил – 1мл/100м²

Посев проведен 24 апреля при температуре почвы +10 +12 °С, норма посева 6 млн. всхожих зёрен на гектар, глубина посева 5-6 см, площадь делянки 50 м², учётная 50 м², повторность 4-х кратная, размещение делянок рендомизированное.

За объект изучения взято два сорта пшеницы двуручки Анка и Афина.

Наблюдения и учёты проведены по методикам Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1997), ВНИИР им Н.И. Вавилова (1999), ВИЗР (1994), А.А. Ничипоровича (1961), Б.А. Доспехова (1985).

Результаты исследований и обсуждения. Лето 2023 г. можно характеризовать как сухое и жаркое, осадков выпало 60% от средней многолетней нормы, но они выпали в критические периоды роста и развития растений пшеницы, что благоприятно повлияло на урожайность пшеницы.

Апрельский посев сортов пшеницы двуручек имел преимущество перед оптимальным сроком посева яровой пшеницы (20-25 мая) по запасу влаги в пахотном и метровом слое почвы, которого хватило для получения дружных, сильных всходов и дальнейший рост и

развитие растений пшеницы. О продолжительности межфазных периодов сортов пшеницы можно судить по данным таблицы 1.

В контрольном варианте у сорта Анка продолжительность вегетационного периода составила 97 суток, у сорта Афина – 100 суток. Обработка растений пшеницы препаратом Новосил на обоих сортах сократила вегетационный период на 6 суток. В остальных вариантах опыта с применением Новосила совместно с бактериальными препаратами привело к сокращению вегетационного периода на 3-6 суток, по сравнению с контролем.

Межфазный период всходы-колошение у сортов пшеницы по вариантам опыта изменялся от 43 до 47 суток, второй период колошение-спелость был продолжительнее и изменялся от 47 до 53 суток. В целом во всех вариантах опыта оба сорта созрели в третьей декаде августа, при обмолоте зерно имело влажность 12-14 %.

Таблица 1 – Продолжительность межфазных периодов сортов пшеницы двуручек, 2023 г.

Сорт	Вариант опыта	Период, суток				К контролю, ±
		посев-всходы	всходы-колошение	колошение-спелость	всходы-спелость	
Анка	1*	22	46	51	97	-
	2	19	43	48	91	- 6
	3	23	45	50	95	- 2
	4	21	46	49	95	- 2
	5	20	44	47	91	- 6
	6	21	45	48	93	- 4
Афина	1	21	47	53	100	-
	2	18	44	50	94	-6
	3	21	46	51	97	- 3
	4	19	45	50	95	- 5
	5	20	44	52	96	- 4
	6	19	45	51	97	- 3

*1 – Контроль-обработка водой; 2 – Новосил, 1мл/100 м²; 3 – Ризобакт, 0,2 л/т семян, 4 – Фитоспорин М, 5 – Ризобакт 0,2 л/т семян +Новосил, 1 мл/100м²; 6 – Фитоспорин М +Новосил, 1мл/100м²

Применяемые биопрепараты положительно повлияли на площадь листьев и продуктивность фотосинтеза (таблица 2).

Таблица 2 – Показатели фотосинтетической активности листьев в зависимости от применения биопрепаратов, 2023 г.

Сорт	Вариант опыта	Количество листьев на растении, шт.	Площадь листьев, тыс.·м ² /га	ФП, тыс.·м ² сут/га	Продуктивн. фотосинтеза, г*м ² /сутки
Анка	1	11	32,7	986	5,9
	2	13	36,4	1130	6,3
	3	12	33,9	1089	6,1
	4	14	34,1	1098	6,1
	5	13	35,3	1102	6,4
	6	12	34,8	1084	6,2
Афина	1	10	32,0	937	5,7

	2	12	37,2	1205	6,2
	3	11	36,5	1123	6,0
	4	11	35,7	1108	5,9
	5	12	36,0	1110	6,0
	6	12	35,9	1086	5,9
НСР ₀₅		1,4	1,8	63	0,4

Биопрепараты и регулятор роста растений Новосил увеличили на 1-4 листьев на растении, сами листья были крупнее, чем в контрольном варианте. Всё это благоприятно повлияло на площадь листьев. На обоих сортах максимальная площадь листьев была в варианте с применением регулятора роста Новосил и составила у сорта Анка 36,4, у сорта Афина – 37,2 тыс. м²/га, что на 3,7 и 5,2 тыс. м²/га выше по сравнению с контролем. В остальных вариантах площадь листьев была достаточно высокая. Оптимальные варианты выделились также по фотосинтетическому потенциалу и продуктивности фотосинтеза.

При оценке устойчивости растений пшеницы к полеганию установлено, что во всех вариантах опыта оба сорта имели соломину высотой 80-90 см, с укороченными нижними междоузлиями, высокой массой одного сантиметра соломины. На всех вариантах опыта устойчивость растений пшеницы была высокой и оценка 4,5-5 баллами.

В Тюменской области на посевах яровой пшеницы проявляется много болезней: пыльная головня, корневые гнили, бурая листовая и стеблевая ржавчина, мучнистая роса, септориоз, которые ежегодно уносят 20-30% урожая и более. в борьбе с болезнями товаропроизводители проводят за лето 7-8 химических обработок и более, что опасно для окружающей среды и здоровья людей [1, 2, 3, 4, 5]. Радикальный путь в борьбе с болезнями – создание и подбор для условий региона сорта с высокой урожайностью к болезням [11, 12, 13]. Сорта пшеницы других могут быть в этом плане весьма полезными (таблица 3).

Таблица 3 – Влияние биопрепаратов на урожайность сортов пшеницы к болезням, 2023 г.

Сорт	Вариант опыта	Устойчивость (балл) к:				
		пыльной головне, %	листовой ржавчине	мучнистой росе	септориозу	корневым гнилям
Анка	1	1,2	5	7	5	5
	2	0,3	9	7	9	7
	3	0,8	7	9	7	7
	4	0,9	7	8	7	7
	5	0,6	7	9	8	7
	6	0,7	8	7	8	7
Афина	1	1,5	6	5	7	6
	2	0,2	9	9	8	7
	3	1,1	8	7	7	7
	4	0,8	7	8	7	8
	5	0,9	7	9	8	7
	6	0,7	9	9	8	7
НСР ₀₅		0,2	1,5	0,9	1,1	1,8

Из анализа данных таблицы 3 видно, что применение биопрепаратов при обработке семян пшеницы и особенно регулятора роста растений Новосил устойчивость изучаемых сортов пшеницы к болезням возрастает на 1-4 баллов. Таким образом, совершенствование биопрепаратов в борьбе с болезнями позволит в перспективе заменить часть химических средств защиты растений и тем самым улучшить экологическую обстановку.

О влиянии урожайности можно судить по данным таблицы 4. Поскольку биопрепараты положительно повлияли на показатели фотосинтетической активности листьев сортов пшеницы двуручек, следовательно, они положительно повлияли и на формирование элементов структуры урожайности, так как между ними установлены тесные положительные связи ($r = 0,85-0,92 \pm 14$).

Таблица 4 – Влияние биопрепаратов на формирование элементов структуры урожайности сортов пшеницы двуручек, 2023 г.

Сорт	Вариант опыта	Количество на 1 га, млн. шт.		Коэфф. продукт. кустистости	Зёрен в колосе, шт.	Масса зёрен, г	
		всходов	растений перед уборкой			1000 шт.	с колоса
Анка	1	4,72	4,29	1,63	16	35,2	0,76
	2	5,16	4,81	1,85	20	37,4	0,88
	3	4,93	4,57	1,78	18	36,7	0,81
	4	4,89	4,45	1,745	17	35,9	0,80
	5	4,97	4,63	1,80	19	36,1	0,83
	6	4,95	4,70	1,79	18	36,3	0,85
Афина	1	4,61	4,22	1,67	17	34,6	0,79
	2	5,04	4,74	1,91	22	37,2	0,93
	3	4,82	4,61	1,83	19	35,7	0,85
	4	4,90	4,50	1,74	18	36,1	0,87
	5	4,98	4,58	1,81	20	36,9	0,89
	6	4,91	4,63	1,85	21	37,0	0,90
НСР ₀₅		0,18	0,23	0,08	1,6	2,4	0,07

Из анализа данных таблицы 4 позволяет судить о том, что полевая всхожесть и сохранность растений к уборке у сортов двуручек остается ещё на недостаточно высоком уровне. Более миллиона зёрен на каждом гектаре не дают всходов. Тем не менее, биопрепараты заметно улучшают отмеченные показатели. Показатели других элементов структуры урожайности повысились в вариантах с применением бактериальных биопрепаратов и регулятора роста Новосил.

Из проанализированных структурных элементов сказывается урожайность (рисунок 1).

В контрольном варианте урожайность сорта Анка составила 41,8 т/га, сорта Афина – 40,5 т/га, в варианте с регулятором роста Новосил урожайность увеличилась у обоих сортов на 15,8 т/га. Максимальная урожайность получена в вариантах совместного применения

бактериальных биопрепаратов и регулятора роста растений. Так, у сорта Анка она была 62,4 – 63,1, у сорта Афина – 61,6 – 62,4 т/га. Достаточно высокая урожайность получена в вариантах с одними бактериальными препаратами – 55,2 – 55,9 и 53,8 – 54,1 т/га, соответственно.

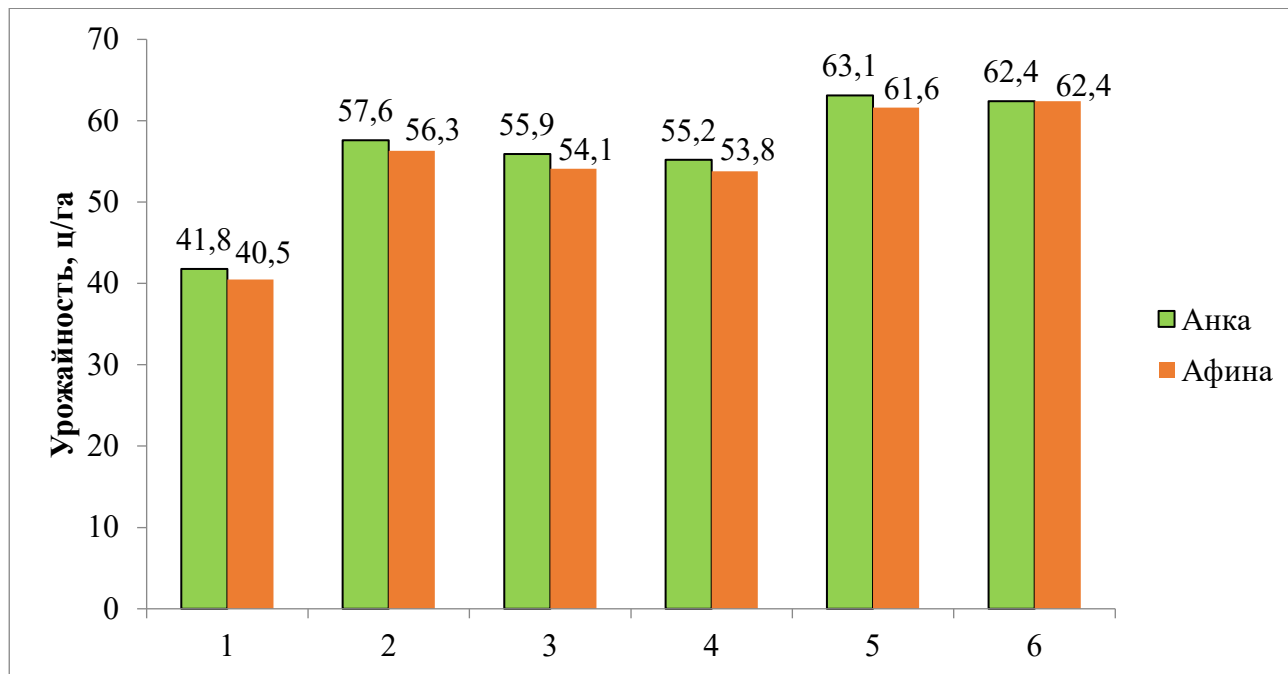


Рисунок 1 – Урожайность сортов пшеницы двуручки в зависимости от применения биопрепаратов, 2023 г.

На ряду с урожайностью особое внимание уделяется качеству зерна (таблица 5).

Таблица 5 – Влияние биопрепаратов на качество зерна пшеницы, 2023 г.

Сорт	Вариант опыта	Натура зерна, г/л	Стекловидность, %	Число падения, сек	Белок, %	Клейковина	
						количество, %	качество, группа
Анка	1	836	42,1	169	14,2	28,6	3
	2	853	54,0	185	15,0	30,9	1
	3	841	46,3	192	14,6	29,2	2
	4	845	44,9	177	14,1	28,0	2
	5	860	58,5	180	15,2	31,6	1
	6	857	54,2	184	14,9	29,8	1
Афина	1	838	46,4	170	13,7	27,1	3
	2	855	51,8	191	14,5	29,0	1
	3	847	49,0	183	13,8	27,4	2
	4	839	48,3	178	14,1	27,9	2
	5	856	54,9	186	15,0	31,2	1
	6	861	55,2	193	14,9	30,1	1
НСР ₀₅		12	2,3	11	0,6	1,3	-

Бактериальные препараты и регулятор роста Новсил положительно повлияли на представленные в таблице 5 показатели качества зерна по сравнению с контрольным вариантом. Если в контрольном варианте зерно в натуре, стекловидности, качеству

клейковины не отвечало требованиям на продовольственную пшеницу, то в опытных вариантах, напротив, оно отвечало требованиям на ценную пшеницу.

Изучение корреляций между хозяйственными признаками показало, что между урожайностью и площадью листьев связь тесная положительная ($r = 0,89 \pm 0,15$), между высотой растений и урожайностью связь отрицательная ($r = - 0,48 \pm 0,07$), между натурой зерна и стекловидностью связь положительная от средней ($r = 0,45 \pm 0,04$) до сильной ($r = 0,81 \pm 0,13$), между массой зерна с колеса и количеством зёрен связь от средней ($r = 0,5 \pm 0,10$) до сильной ($r = 0,91 \pm 0,15$), между урожайностью белка и клейковиной связь тесная положительная ($r = 0,93 \pm 0,17$).

В контрольном варианте рентабельность сорта Анка составила 39 %, сорта Афина – 34%, в вариантах с применением биопрепарата – 76-83 %.

Заключение. Бактериальные препараты и регулятор роста Новосил положительно повлияли на всхожесть, сохранность растений к уборке, озернённость колоса и его массу. В конечном итоге урожайность в вариантах с биопрепаратами составила по сорту Анка 55,2-63,1 ц/га, в контрольном варианте – 41,8 ц/га, по сорту Афина – 53,8-62,4 ц/га, в контрольном варианте – 40,5 ц/га. С увеличением урожайности качество зерна снижалось, тем не менее, по многим показателям оно отвечало требованиям на продовольственную пшеницу.

Рентабельность производства зерна в контрольном варианте была 34 и 39 %, в опытных вариантах – 76-83 %. В 2024г. необходимо продолжить исследования.

Библиографический список

1. Брескина Г.М. Действие биопрепаратов на рост и развитие сельскохозяйственных культур / Г.М. Брескина, Н.А. Чуяк, Т.И. Панкова // Земледелие. 2021. – №3. – С. 27-30
2. Воронкова Н.А. Влияние микроудобрений и стимуляторов роста на содержание хлорофилла в листьях яровой пшеницы / Н.А. Воронкова, В.А. Волкова, Н.А. Цыганова, Н.Ф. Балабанова //Плодородие. – 2022. - №1. – С.17-21.
3. Долгополова Н.В. Влияние стимуляторов роста на развитие и продуктивность озимой пшеницы / Н.В. Долгополова, А.А. Бабаскина // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. - №1. – С.34-41.
4. Дрёпа Е.Б. Влияние ростостимулирующих препаратов и микробактерий на всхожесть и энергию прорастания озимой пшеницы / Е.Б. Дрёпа, О.И. Власова, М.В. Пономаренко //Земледелие. – 2022. - №8. – С.18-21

5. Еговцева А.Ю. Влияние биопрепаратов на микробиоценоз ризосферы ячменя озимого / А.Ю. Еговцева, Т.Н. Мольничук // Растения и микроорганизмами: биотехнология будущего: Международная научная конференция: сборник тезисов. Уфа, 2018. – С.144.
6. Жаркова С.В. Величина показателей урожайности ячменя при предпосевной обработке семян биологическими препаратами / С.В. Жаркова, Н.Г. Киян // Вестник Алтайского государственного аграрного университета.- 2021. - №12 (206). – С.22-27.
7. Жаркова С.В. Урожайность яровой мягкой пшеницы и её структура в зависимости от обработки семян биологическими препаратами / С.В. Жаркова, А.В. Нечаева // Вестник Алтайского государственного университета. – 2011. - №7 (201). – С. 51-56.
8. Завалин А.А. Эффективность применения биопрепаратов в посеве озимой пшеницы на светло-серой лесной почве / А.А. Завалин, А.М. Накаряков // Земледелие. – 2021.- №1. – С.27-30.
9. Иванова И.Ю. Влияние микробиологических препаратов на урожайность яровой мягкой пшеницы / И.Ю. Иванова, Д.А. Дементьев // Теоретическая и прикладная экология. – 2021 – С.128-133.
10. Казак А.А. Селекция и элементы технологии возделывания среднеранних и среднеспелых сортов яровой пшеницы в лесостепи Западной Сибири / А.А. Казак, Ю.П. Логинов, Л.И. Якубышина, С.Н. Яценко. – Тюмень: ИД "Титул", 2021. – 323 с.
11. Казак А.А. Исходный материал для селекции яровой мягкой пшеницы в лесостепной зоне Тюменской области / А.А. Казак, Ю.П. Логинов, С.Н. Яценко // Проблемы селекции - 2022: Тезисы докладов международной научной конференции, Москва, 12–15 октября 2022 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2022. – С. 134.
12. Казак А.А. Посевные качества семян в зависимости от сроков сева и норм высева в северной лесостепи Тюменской области / А.А. Казак, Ю.П. Логинов, С.Н. Яценко // Вестник КрасГАУ. – 2022. – № 10(187). – С. 3-15.
13. Логинов Ю.П. Влияние разных сроков яровизации на Рост и развитие растений сортов озимой пшеницы в Северной лесостепи Тюменской области / Ю.П. Логинов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2022. – № 2(69). – С. 20-24.
14. Логинов Ю.П. Влияние срока сева на урожайность и качество зерна пшеницы двуручек в северной лесостепи Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, С.Н. Яценко // Journal of Agriculture and Environment. – 2023. – № 7(35).
15. Логинов Ю.П. Озимые пшеницы донского и московского селекционеров, как исходный материал для селекции яровой пшеницы в Тюменской области / Ю.П. Логинов,

А.А. Казак, С.Н. Яценко // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2023. – № 4(68). – С. 31-35.

16. Логинов Ю.П. Рост, развитие и урожайность сортов пшеницы двуручки в зависимости от сроков сева в северной лесостепи Тюменской области / Ю.П. Логинов // Агропродовольственная политика России. – 2022. – № 2-3. – С. 10-15.

17. Логинов Ю.П. Урожайность и качество зерна сортов озимой пшеницы при подзимнем посеве в лесостепной зоне Тюменской области / Ю.П. Логинов // Проблемы и пути повышения качества зерна в природно-климатических условиях Западной Сибири: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, Тюмень, 01 ноября 2023 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 17-28.

18. Логинов Ю.П. Урожайность и качество зерна яровой пшеницы при возделывании в условиях органического земледелия в лесостепной зоне Тюменской области / Ю.П. Логинов // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2023. – № 4(68). – С. 27-30.

19. Логинов Ю.П. Экологическое состояние в растениеводстве Тюменской области и пути его улучшения / Ю.П. Логинов, А.А. Казак // Проблемы агроэкологии АПК Сибири: Сборник трудов Всероссийской с международным участием научно-практической конференции, посвященной 50-летию научной деятельности доктора сельскохозяйственных наук, профессора А.С. Моторина и 25-летию кафедры Экологии и рационального природопользования, Тюмень, 19 октября 2023 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 107-114.

20. Нечаева А.В. Формирование урожайности и качества зерна яровой мягкой пшеницы в зависимости от предпосевной обработки биологическими препаратами в лесостепи Приобья Алтайского края / А.В. Нечаева // Канд.дисс. – 2023.-192 с.

21. Тоболова Г.В. Влияние регулятора роста растений Рэggi на устойчивость сорта пшеницы Омская 36 к полеганию в северной лесостепи Тюменской области / Г.В. Тоболова, Ю.П. Логинов // Агропродовольственная политика России. – 2023. – № 1. – С. 27-34.

22. Яценко С.Н. Влияние многокомпонентных протравителей на заражённость фитопатогенами сортов яровой пшеницы / С.Н. Яценко, Ю.П. Логинов, А.А. Казак // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2023. – № 6(104). – С. 32-38.

23. Яценко С.Н. Влияние предшественника на рост, развитие растений и коэффициент размножения семян сортов яровой пшеницы / С.Н. Яценко, Ю.П. Логинов, А.А. Казак // Вестник КрасГАУ. – 2021. – № 4(169). – С. 42-50.

24. Ященко С.Н. Влияние предшественника на урожайность и качество семян сортов пшеницы в северной лесостепи Тюменской области / С.Н. Ященко, Ю.П. Логинов, А.А. Казак // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2021. – № 1(62). – С. 47-57.

25. Ященко С.Н. Структурные элементы семян сортов пшеницы в зависимости от сроков сева и норм высева в Северной лесостепи Тюменской области / С.Н. Ященко, Ю.П. Логинов, А.А. Казак // Вестник КрасГАУ. – 2022. – № 9(186). – С. 55-66.

Bibliograficheskiy spisok

1. Breskina G.M. Dejstvie biopreparatov na rost i razvitie sel'skohozyajstvennykh kul'tur / G.M. Breskina, N.A. Chuyak, T.I. Pankova // Zemledelie. 2021. – №3. – S. 27-30

2. Voronkova N.A. Vliyanie mikroudobrenij i stimulyatorov rosta na sodержanie hlorofilla v list'yah yarovoј pshenicy / N.A. Voronkova, V.A. Volkova, N.A. Cyganova, N.F. Balabanova // Plodorodie. – 2022. - №1. – S.17-21.

3. Dolgopolova N.V. Vliyanie stimulyatorov rosta na razvitie i produktivnost' ozimoj pshenicy / N.V. Dolgopolova, A.A. Babaskina // Vestnik Kurskoј gosudarstvennoј sel'skohozyajstvennoј akademii. – 2022. - №1. – S.34-41.

4. Dryopa E.B. Vliyanie rostostimuliruyushchih preparatov i mikrobakterij na vskhozhest' i energiyu prorastaniya ozimoj pshenicy / E.B. Dryopa, O.I. Vlasova, M.V Ponomarenko // Zemledelie. – 2022. - №8. – S.18-21

5. Egovceva A.YU. Vliyanie biopreparatov na mikrobiocenoz rizosfery yachmenya ozimogo / A.YU. Egovceva, T.N. Mol'nichuk // rasteniya i mikroorganizmami: biotekhnologiya budushchego: Mezhdunarodnaya nauchnaya konferenciya: sbornik tezisov. Ufa, 2018. – S.144.

6. ZHarkova S.V. Velichina pokazatelej urozhajnosti yachmenya pri predposevnoј obrabotke semyan biologicheskimi preparatami / S.V. ZHarkova, N.G. Kiyani // Vestnik Altaјskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta.- 2021. - №12 (206). – S.22-27.

7. ZHarkova S.V. Urozhajnost' yarovoј myagkoј pshenicy i eyo struktura v zavisimosti ot obrabotki semyan biologicheskimi preparatami / S.V. ZHarkova, A.V. Nechaeva // Vestnik Altaјskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2011. - №7 (201). – S. 51-56.

8. Zavalin A.A. Effektivnost' primeneniya biopreparatov v poseve ozimoj pshenicy na svetlo-seroј lesnoј pochve / A.A. Zavalin, A.M. Nakaryakov // Zemledelie. – 2021.- №1. – S.27-30.

9. Ivanova I.YU. Vliyanie mikrobiologicheskikh preparatov na urozhajnost' yarovoј myagkoј pshenicy / I.YU. Ivanova, D.A. Dement'ev // Teoreticheskaya i prikladnaya ekologiya. – 2021 – S.128-133.

10. Kazak A.A. Celekciya i elementy tekhnologii vzdelyvaniya srednerannih i srednespelyh sortov yarovoj pshenicy v lesostepi Zapadnoj Sibiri / A.A. Kazak, YU.P. Loginov, L.I. YAkubyshina, S.N. YAshchenko. – Tyumen' : ID "Titul", 2021. – 323 s.
11. Kazak A.A. Iskhodnyj material dlya selekcii yarovoj myagkoj pshenicy v lesostepnoj zone Tyumenskoj oblasti / A.A. Kazak, YU.P. Loginov, S.N. YAshchenko // Problemy selekcii - 2022: Tezisy dokladov mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii, Moskva, 12–15 oktyabrya 2022 goda. – Moskva: Rossijskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet - MSKHA im. K.A. Timiryazeva, 2022. – S. 134.
12. Kazak A.A. Posevnye kachestva semyan v zavisimosti ot srokov seva i norm vyseva v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / A.A. Kazak, YU.P. Loginov, S.N. YAshchenko // Vestnik KrasGAU. – 2022. – № 10(187). – S. 3-15.
13. Loginov YU.P. Vliyanie raznyh srokov yarovizacii na Rost i razvitie rastenij sortov ozimoj pshenicy v Severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov. // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2022. – № 2(69). – S. 20-24.
14. Loginov YU.P. Vliyanie sroka seva na urozhajnost' i kachestvo zerna pshenicy dvuruchek v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov, A.A. Kazak, S.N. YAshchenko // Journal of Agriculture and Environment. – 2023. – № 7(35).
15. Loginov YU.P. Ozimye pshenicy donskogo i moskovskogo selekcentrov, kak iskhodnyj material dlya selekcii yarovoj pshenicy v Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov, A.A. Kazak, S.N. YAshchenko // Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – № 4(68). – S. 31-35.
16. Loginov YU.P. Rost, razvitie i urozhajnost' sortovpshenicy dvuruchki v zavisimosti ot srokov seva v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov // Agroprodovol'stvennaya politika Rossii. – 2022. – № 2-3. – S. 10-15.
17. Loginov YU.P. Urozhajnost' i kachestvo zerna sortov ozimoj pshenicy pri podzimnem poseve v lesostepnoj zone Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov // Problemy i puti povysheniya kachestva zerna v prirodno-klimaticheskikh usloviyah Zapadnoj Sibiri: materialy Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem, Tyumen', 01 noyabrya 2023 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 17-28.
18. Loginov YU.P. Urozhajnost' i kachestvo zerna yarovoj pshenicy pri vzdelyvanii v usloviyah organicheskogo zemledeliya v lesostepnoj zone Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov // Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – № 4(68). – S. 27-30.
19. Loginov YU.P. Ekologicheskoe sostoyanie v rastenievodstve Tyumenskoj oblasti i puti ego uluchsheniya / YU.P. Loginov, A.A. Kazak // Problemy agroekologii APK Sibiri: Sbornik

trudov Vserossijskoj s mezhdunarodnym uchastiem nauchno-prakticheskoj konferencii, posvyashchennoj 50-letiyu nauchnoj deyatel'nosti doktora sel'skohozyajstvennyh nauk, professora A.S. Motorina i 25-letiyu kafedry Ekologii i racional'nogo prirodopol'zovaniya, Tyumen', 19 oktyabrya 2023 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 107-114.

20. Nechaeva A.V. Formirovanie urozhajnosti i kachestva zerna yarovoj myagkoj pshenicy v zavisimosti ot predposevnoj obrabotki biologicheskimi preparatami v lesostepi Priob'ya Altajskogo kraja / A.V. Nechaeva // Kond.diss. – 2023.-192 s.

21. Tobolova G.V. Vliyanie regul'yatora rosta rastenij Reggi na ustojchivost' sorta pshenicy Omskaya 36 k poleganiyu v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / G.V. Tobolova, YU.P. Loginov. // Agropodovol'stvennaya politika Rossii. – 2023. – № 1. – S. 27-34.

22. YAshchenko S.N. Vliyanie mnogokomponentnyh protravitelej na zarazhyonnost' fitopatogenami sortov yarovoj pshenicy / S.N. YAshchenko, YU.P. Loginov, A.A. Kazak // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – № 6(104). – S. 32-38.

23. YAshchenko S.N. Vliyanie predshestvennika na rost, razvitie rastenij i koefficient razmnozheniya semyan sortov yarovoj pshenicy / S.N. YAshchenko, YU.P. Loginov, A.A. Kazak // Vestnik KrasGAU. – 2021. – № 4(169). – S. 42-50.

24. YAshchenko S.N. Vliyanie predshestvennika na urozhajnost' i kachestvo semyan sortov pshenicy v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / S.N. YAshchenko, YU.P. Loginov, A.A. Kazak // Vestnik Buryatskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii im. V.R. Filippova. – 2021. – № 1(62). – S. 47-57.

25. YAshchenko S.N. Strukturnye elementy semyan sortov pshenicy v zavisimosti ot srokov seva i norm vyseva v Severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / S.N. YAshchenko, YU.P. Loginov, A.A. Kazak // Vestnik KrasGAU. – 2022. – № 9(186). – S. 55-66.

Контактная информация:

Менщикова Анастасия Александровна

магистрант кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
e-mail: menschikova.aa.b23@ati.gausz.ru

Логинов Юрий Павлович

научный руководитель, д. с.-х. н., профессор кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
e-mail: loginov.yup@gausz.ru

Contact information:

Menschikova Anastasia Alexandrovna

Master's student at the Department of Biotechnology and Selection in Plant Growing, Agrotechnological Institute, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education, State Agrarian University of the Northern Trans-Urals
e-mail: menschikova.aa.b23@ati.gausz.ru

Loginov Yuri Pavlovich

scientific supervisor, d.a.-kh. Sc., Professor, Department of Biotechnology and Selection in Plant Growing, Agrotechnological Institute, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education State Agrarian University of the Northern Trans-Urals
e-mail: loginov.yup@gausz.ru

Мусоева Вера Шалвовна, студент группы Б-ААЭ-О-21-1 ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г Тюмень.

Научный руководитель Тоболова Галина Васильевна – к.с.-х.н., доцент кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г Тюмень.

Урожайность скороспелых гибридов кукурузы в Северном Зауралье

Аннотация. Рассмотрена зерновая продуктивность пяти гибридов кукурузы с ФАР от 110 до 150. Погодные условия 2023 года позволили растениям кукурузы сформировать в среднем по 5,8 початков. Вес зерна каждого початка изменялся от 63,7 г. до 111 г. у гибрида Машук 150. Исследования показали, что в условиях Северного Зауралья скороспелые гибриды кукурузы могут формировать зерно и использоваться не только для получения зеленой массы.

Ключевые слова: кукуруза, скороспелые гибриды, ФАР, зерновая продуктивность.

Musoeva Vera Shalvovna, student of group B-AAE-O-22-1, of the State Budgetary Educational Institution of Higher Education of the Northern Trans-Urals, Tyumen.

Scientific supervisor: Tobolova Galina Vasilievna, Candidate of Agricultural Sciences, Assistant professor of the Department of Biotechnology and Selection in Plant Growing of the State Budgetary Educational Institution of Higher Education of the Northern Trans-Urals, Tyumen.

Yield of precocious corn hybrids in the Northern Urals

The abstract. The grain productivity of five corn hybrids with PAR from 110 to 150 is considered. Weather conditions in 2023 allowed corn plants to produce an average of 5.8 ears. The grain weight of each cob varied from 63.7 g to 111 g for the Mashuk 150 hybrid. Research has shown that in the conditions of the Northern Trans-Urals, early ripening corn hybrids can form grain and be used not only for producing green mass.

Keywords: corn, precocious hybrids, photosynthetic active radiation, grain productivity.

Кукуруза – это однолетнее травянистое растение, которое является одной из основных зерновых культур в мире. Кукуруза используется в различных продуктах, таких как кукурузная мука, кукурузные хлопья, попкорн и кукурузное масло. Кукуруза является одним из самых высокопродуктивных растений в мире. В России кукуруза возделывается на площади 2,7-3,0 млн. га, а в Сибири – 350-400 тыс. га. Основные площади под кукурузой используются на силос, и лишь менее 1 млн. га - на зерновые цели [1].

Возделывание кукурузы на корм решает ряд вопросов в кормопроизводстве по обеспечению отрасли животноводства высококачественными кормами [2, 3, 4, 5, 6, 7].

Фотосинтетическая активная радиация – это поток энергии определенного спектра, обычно мощность излучения. Поглощаемая растениями энергия света расходуется на фотосинтез, фотоморфогинез, синтез хлорофилла, а часть энергии идет на нагрев и переизлучение. Активность этих процессов зависит от длины волны по-разному. Изменяя составляющие излучения синей, зеленой и красной части спектра, можно влиять на прорастание, рост или торможение разных биологических процессов и стадий фотосинтеза. Исследования показали, что ФАР – излучение оказывает влияние не только на растения, но и значительно замедляет развитие патогенных грибов и бактерий на облучаемых растениях [8]. В лесостепной зоне Западной Сибири суммарная радиация за вегетационный период яровых зерновых культур- 20766 гДж/га, из которых фотосинтетическая активная радиация- 10341 гДж/га. Коэффициент использования ФАР в Западной Сибири не превышает 2%. Остальная часть распределяется: на отражение- 10%, пропускание- 10%, переход в теплоту- 35% и использование на транспирацию – до 43% [9]. Для северной лесостепи Зауралья применимы наиболее скороспелые гибриды сахарной кукурузы, при выращивании которых можно получить початки молочной спелости в начале августа [10]. В ходе многолетних исследований выявлено, что большое разнообразие по группам спелости позволяет существенно расширить период уборки початков молочно-восковой спелости сахарной кукурузы. Сочетание гибридов различной скороспелости со сроками посева позволяет создать сырьевой конвейер производства сахарной кукурузы с бесперебойным поступлением продукции в течение 45 суток [11].

Целью наших исследований было изучение скороспелых гибридов кукурузы на зерновую продуктивность в условиях Северного Зауралья.

Место и методика проведения исследований. Исследования проведены в 2023 гг. на опытном поле ГАУ Северного Зауралья. Предшественник чистый пар. Почва чернозём выщелоченный, тяжёлоуглинистая по гранулометрическому составу, средне обеспечена азотом и фосфором, хорошо - калием, содержание гумуса 7,2 %. Обработка включала отвальную вспашку на глубину 26-28 см, весеннее боронование, культивацию на глубину 15-

17 см. Схема посадки 75x10 см, глубина посадки 8 см, площадь делянки 1 м², повторность 2-х кратная. В исследование были включены 5 гибридов кукурузы с наименьшей ФАР: ZETA 110S, Машук 140, Золотой початок 143, Золотой початок 147, Машук 150.

ZETA 110S – раннеспелый трёхлинейный гибрид. Антоциановая окраска влагалища первого листа сильная, верхушка округлая. Время цветения метёлки очень раннее. Антоциановая окраска колосковой чешуи метёлки и её основания очень слабая. Тип зерна кремнистый, окраска верхней части зерна жёлтая, нижней – жёлто-оранжевая. Средняя урожайность нормализованного сухого вещества составила 128 ц/га. Устойчив к стеблевой гнили и пузырчатой головне.




Машук 140 – трёхлинейный раннеспелый гибрид. Антоциановая окраска влагалища первого листа слабая, верхушка острая-округлая. Антоциановая окраска корней у стебля слабая. Время цветения метёлки очень раннее. Растение средней высоты. Початок средней длины, цилиндрический, ножка короткая, рядов зёрен мало-средне, антоциановая окраска стержня отсутствует. Тип зерна кремнистый, окраска верхней и нижней части зерна оранжевая. Средняя урожайность нормализованного сухого вещества в Северо-Западном регионе составила 81,6 ц/га (рис. 1, 2, 3).

Золотой початок 143 – очень ранний трёхлинейный гибрид. Антоциановая окраска влагалища первого листа слабая, верхушка острая – округлая. Антоциановая окраска корней у стебля слабая. Время цветения метёлки раннее. Главная ось метёлки выше верхней боковой ветви – длинная, образует с боковыми веточками маленький угол. Растение средней высоты, лист узкий – средний. Початок средней длины и среднего диаметра, слабokonический, ножка средней длины, рядов зёрен среднее количество. Тип зерна промежуточный, ближе к кремнистому, окраска верхней части зерна жёлто-оранжевая, нижней – оранжевая. Средняя урожайность зерна в Центральном регионе составила 79,6 ц/га, Западно - Сибирском - 37,4 ц/га. Vegetационный период в среднем составил в регионах 110-121 день.

Золотой початок 147 – очень ранний трёхлинейный гибрид. Антоциановая окраска влагалища первого листа средняя, верхушка округлая. Антоциановая окраска корней у стебля слабая. Время цветения метёлки раннее. Длина главной оси метёлки выше верхней боковой ветви – средняя, образует с боковыми веточками маленький угол. Растение высокое, лист узкий – средний. Початок средней длины и диаметра, слабokonический, ножка средней длины, рядов зёрен среднее количество. Тип зерна промежуточный, ближе к зубовидному, окраска верхней части зерна жёлтая, нижней – жёлто-оранжевая. Средняя урожайность нормализованного сухого вещества в Северо - Западном регионе составила 119,0 ц/га.

Машук 150 – трёхлинейный гибрид. Антоциановая окраска корней у стебля очень слабая. Время цветения метелки очень раннее. Растение низко – среднее, лист узкий, средней

ширины. Початок средний, слабоконический, ножка короткая – средняя, рядов зерен среднее количество. Зерно промежуточное, ближе к кремнистому, в верхней части жёлто-оранжевое. Раннеспелый. Вегетационный период 104 дня. Средняя урожайность зерна в регионе составила 23,8 ц/га [12].

		
<p>Рисунок 1 – Растение кукурузы гибрид Машук 140</p>	<p>Рисунок 2 – Початок кукурузы гибрид Машук 140</p>	<p>Рисунок 3 – Початки кукурузы гибрид Машук 140</p>

Результаты исследований и обсуждения. Сравнительный анализ гибридов кукурузы с наименьшей ФАР показал, что количество початков в среднем на одно растение изменялось от 2 у гибрида Машук 150 до 10 у гибрида Золотой початок 147 (табл. 1). В среднем у скороспелых гибридов оно составило 5,8 штук. Подсчет числа зёрен показал, что в одном початке формировалось от 216,6 (Золотой початок 143) до 380,5 зерен (Машук 150).

Таблица 1– Урожайность гибридов кукурузы в Тюменской области, 2023 г.

Гибриды	Число початков, шт.	Число зёрен, шт.	Масса зерна с початка, г
Золотой початок 143	7	216,6	63,7
Золотой початок 147	10	275,4	80,3
ZETA 110S	3	323,3	103,7
Машук 140	7	282,7	79,8
Машук 150	2	380,5	111,0
НСР ₀₅			4,2

Масса зерна с початка у гибридов также была разной. Максимальное значение имел гибрид Машук 150 – 111 г.

Заключение. В целом, можно сказать, что формирование зерновой продуктивности кукурузы в Северном Зауралье зависит генотипа гибридов, от погодных условий и методов выращивания. Среди изученных гибридов наибольшую зерновую продуктивность имел Машук 150.

Библиографический список

1. Фомин, А. Е. Урожайность гибридов кукурузы в Северной лесостепи Тюменской области / А. Е. Фомин, А. А. Казак // Агропродовольственная политика России. – 2022. – № 2-3. – С. 29-34.
2. Тоболова, Г. В. Основы кормопроизводства Тюменской области / Г. В. Тоболова, А. Ф. Степанов. – Тюмень: ООО Титул, 2021. – 164 с. – ISBN 978-5-98249-134-3.
3. Тоболова, Г. В. Анализ производства кормов в Тюменской области / Г. В. Тоболова, М. Ю. Переладова // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 124-128.
4. Миллер, С. С. Влияние способов основной обработки почвы и органических удобрений на урожайность и выход сухого вещества кукурузы в Западной Сибири / С. С. Миллер, В. В. Рзаева, Е. А. Демин // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2023. – № 3(74). – С. 58-63.
5. Обработка почвы в условиях Зауралья (аналитический обзор) / Л. И. Халиуллина, П. С. Степанова, А. Ю. Першаков, Г. В. Тоболова // Молодежная наука для развития АПК: Сборник трудов LX Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 14 ноября 2023 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 66-70.
6. Демин, Е. А. Влияние минеральных удобрений и сроков посева на урожайность и уборочную влажность зерна кукурузы в условиях лесостепной зоны Зауралья / Е. А. Демин // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2021. – № 3(66). – С. 38-42.
7. Миллер, С. С. Влияние биологических препаратов и органических удобрений на урожайность и качество кукурузы на силос в северной лесостепи Тюменской области / С. С. Миллер, Б. С. Клюкин, Е. А. Демин // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2023. – № 4(75). – С. 66-70.

8. Ильясов, И.Р. Повышение эффективности дозирования ФАР (Фотосинтетической активной радиации) / И.Р. Ильясов // Научные труды студентов Ижевской ГСХА. – 2017. – №2. – С. 212-213.
9. Абрамов, Н. В. Биопотенциал агроэкосистем в условиях Северного Зауралья // Н.В. Абрамов. – АБУ. – 2009. - №10.
10. Панфилов, А. Э. Культура кукурузы в Зауралье / А.Э. Панфилов. – Челябинск: ЧГАУ, 2004. – С.356.
11. Панфилов, А.Э. Технология выращивания сахарной (овощной) кукурузы в лесостепи Зауралья // А.Э. Панфилов, Н.И. Казакова // Кукуруза и сорго – 2019. – №4. – С. 22-30.
12. Госреестр сельскохозяйственных ресурсов: сайт. – 1924-2024 – URL: <https://gossortrf.ru/registry/> (дата обращения 02.03.2024).

Bibliograficheskiy spisok

1. Fomin, A. E. Urozhajnost' gibridov kukuruzy v Severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / A. E. Fomin, A. A. Kazak // Agroproduktivnaya politika Rossii. – 2022. – № 2-3. – S. 29-34.
2. Tobolova, G. V. Osnovy kormoproizvodstva Tyumenskoj oblasti / G. V. Tobolova, A. F. Stepanov. – Tyumen': OOO Titul, 2021. – 164 s. – ISBN 978-5-98249-134-3.
3. Tobolova, G. V. Analiz proizvodstva kormov v Tyumenskoj oblasti / G. V. Tobolova, M. YU. Pereladova // Dostizheniya molodezhnoj nauki dlya Agropromyshlennogo kompleksa: materialy LVII nauchno-prakticheskoy konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchyonnyh, Tyumen', 27 fevralya – 03 2023 goda. Tom CHast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 124-128.
4. Miller, S. S. Vliyanie sposobov osnovnoj obrabotki pochvy i organicheskikh udobrenij na urozhajnost' i vyhod suhogo veshchestva kukuruzy v Zapadnoj Sibiri / S. S. Miller, V. V. Rzaeva, E. A. Demin // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – № 3(74). – S. 58-63.
5. Obrabotka pochvy v usloviyah Zaural'ya (analiticheskij obzor) / L. I. Haliullina, P. S. Stepanova, A. YU. Pershakov, G. V. Tobolova // Molodezhnaya nauka dlya razvitiya APK: Sbornik trudov LX Studencheskoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Tyumen', 14 noyabrya 2023 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 66-70.
6. Demin, E. A. Vliyanie mineral'nyh udobrenij i srokov poseva na urozhajnost' i uborochnuyu vlazhnost' zerna kukuruzy v usloviyah lesostepnoj zony Zaural'ya / E. A. Demin // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2021. – № 3(66). – S. 38-42.

7. Miller, S. S. Vliyanie biologicheskikh preparatov i organicheskikh udobrenij na urozhajnost' i kachestvo kukuruzy na silos v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / S. S. Miller, B. S. Klyukin, E. A. Demin // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – № 4(75). – S. 66-70.
8. Il'yasov, I.R. Povyshenie effektivnosti dozirovaniya FAR (Fotosinteticheskoy aktivnoj radiacii) / I.R. Il'yasov// Nauchnye trudy studentov Izhevskoj GSKHA. – 2017. – №2. – S. 212-213.
9. Abramov, N. V. Biopotencial agroekosistem v usloviyah Severnogo Zaural'ya // N.V. Abramov. AVU. – 2009. – №10.
10. Panfilov, A. E. Kul'tura kukuruzy v Zaural'e / A.E. Panfilov. – Chelyabinsk: CHGAU, 2004. - S.356.
11. Panfilov, A.E. Tekhnologiya vyrashchivaniya saharnoj (ovoshchnoj) kukuruzy v lesostepi Zaural'ya // A.E. Panfilov, N.I. Kazakova // Kukuruza i sorgo - 2019. - №4. - S. 22-30.
12. Gossreestr sel'skohozyajstvennyh resursov: sajt. — 1924-2024 — URL: <https://gossortrf.ru/registry/> (data obrashcheniya 02.03.2024).

Контактная информация:

Мусоева Вера Шалвовна

студент группы Б-ААЭ-0-22-1 Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
e-mail: musoeva.vsh@edu.gausz.ru

Тоболова Галина Васильевна

научный руководитель, канд. с.-х. н., доцент кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
e-mail: tobolovagv@gausz.ru

Contact information:

Musoeva Vera Shalvovna

student of group B-AAE-O-22-1, Agrotechnological Institute of the State Budgetary Educational Institution of Higher Education of the Northern Trans-Urals, Tyumen.
e-mail: musoeva.vsh@edu.gausz.ru

Tobolova Galina Vasilievna

Candidate of Agricultural Sciences, Assistant professor Department of Biotechnology and Selection in Plant Growing, Agrotechnological Institute, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education State Agrarian University of the Northern Trans-Urals
e-mail: tobolovagv@gausz.ru

УДК: 633.12

Нестерова Елена Валерьевна, соискатель, преподаватель, ГАПОУ ТО "Тюменский колледж производственных и социальных технологий", г. Тюмень.

Научный руководитель: Белкина Раиса Ивановна – профессор кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень.

Биологическая ценность гречихи (аналитический обзор)

Аннотация. В статье приведены сведения о ценности гречихи как сырья для переработки, показана также и агротехническая значимость культуры. Цель исследований: рассмотреть научные сведения о полезных свойствах гречихи и возможности получения высоких урожаев этой культуры в восточных регионах страны. Отмечено, что качество гречихи как сырья для выработки готовой продукции во многом зависит от уровня качества возделываемых сортов. Приведены параметры качества, которым должны соответствовать перспективные сорта гречихи: масса 1000 семян – 30–31 г; пленчатость – 19–20 %; выход крупы – 75 %; содержание белка – 15,0–15,5 %. В Тюменской области допущены к использованию сорта гречихи Дикуль и Инзерская. Показаны возможности получения устойчивых урожаев гречихи в условиях Курганской области.

Ключевые слова: гречиха, химический состав, пищевая ценность, сорта, биологические особенности, элементы технологии.

Nesterova Elena Valerievna, applicant, teacher, GAPOU TO "Tyumen College of Industrial and Social Technologies", Tyumen.

Scientific supervisor: Belkina Raisa Ivanovna – Professor of the Department of Biotechnology and Selection in Plant Growing of the State Budgetary Educational Institution of Higher Education of the Northern Trans-Urals, Tyumen.

Biological value of buckwheat (analytical review)

The abstract. The article provides information about the value of buckwheat as a raw material for processing, and also shows the agrotechnical significance of the crop. Purpose of the research: to consider scientific information about the beneficial properties of buckwheat and the possibility of obtaining high yields of this crop in the eastern regions of the country. It is noted that

the quality of buckwheat as a raw material for the production of finished products largely depends on the quality level of the cultivated varieties. The quality parameters that promising buckwheat varieties must meet are given: weight of 1000 seeds – 30–31 g; filminess – 19–20%; exit cereals – 75%; protein content – 15.0–15.5%. In the Tyumen region, buckwheat varieties Dikul and Inzerskaya are approved for use. The possibilities of obtaining sustainable buckwheat yields in the conditions of the Kurgan region are shown.

Key words: buckwheat, chemical composition, nutritional value, varieties, biological features, technology elements.

Среди всех сельскохозяйственных культур гречиха является самой необычной зерновой культурой, которая обладает комплексом уникально полезных качеств. Гречиха – источник ценных продуктов питания, она – ценное медоносное растение, а также имеет преимущество в агротехническом плане.

Гречиха в нашей стране – одна из основных крупяных культур, которая имеет не только важное народнохозяйственное значение, но и обеспечивает социальные потребности. Перспективным направлением дальнейшего развития сельского хозяйства в России при складывающихся в настоящее время рыночных отношениях следует считать организацию производств, обеспечивающих не только получение сырья, но и ее переработку его в высококачественную продукцию, которая пользуется спросом на рынке [10]. Исследователи считают, что для повышения эффективности работы пищевых и перерабатывающих промышленных производств необходимо найти пути увеличения валовых сборов гречихи, как наиболее ценной в пищевом и социальном отношении крупяной культуры. Это будет способствовать более успешному решению остро обозначившихся в экономике страны проблем импортозамещения в пищевых производствах [10].

Цель исследований: рассмотреть научные сведения о полезных свойствах гречихи и возможности получения высоких урожаев этой культуры в восточных регионах страны.

Из готовых продуктов, полученных из гречихи, в организм человека поступают биологически активные соединения, обладающие антиоксидантными свойствами, это улучшает функциональную активность и здоровье людей [3].

Белки гречихи по качеству не уступают белкам зерновых бобовых культур. В них много незаменимых аминокислот, зольные вещества крупы содержат много полезных для человека соединений. В гречневой крупе содержится меньше углеводов, чем в овсяной или пшеничной крупе. Углеводы относятся к сложным, а значит, требуют долгого переваривания. Они придают чувство долгого насыщения [15]. Гречиха выделяется среди

зерновых культур содержанием рутина – витамина Р, который используется при профилактике и лечении заболеваний сердечно-сосудистой системы. Также гречиха превосходит другие крупяные культуры по содержанию ряда других витаминов: РР, В2, фолиевой кислоты, витамина В6 и тиамин. Все это позволяет считать гречневую крупу диетическим продуктом питания и определяет ее высокие вкусовые и питательные свойства [6,18].

Гречневая мука используется для выпечки блинов, лепешек, некоторых сортов печенья и других изделий. В хлебопечении гречневая мука может применяться в качестве натурального обогатителя. В ГАУ Северного Зауралья разработан ряд рецептов, где в качестве натуральных обогатителей использовали обойную муку из голозерного ячменя, тритикале и др. [7,11-14,16,19].

Качество гречихи как сырья для переработки во многом зависит от уровня качества возделываемых сортов. По мнению А.В. Амелина с соавторами [9], у перспективного сорта гречихи должны быть следующие оптимальные параметрами качества и технологичности зерна: масса 1000 семян – 30–31 г; пленчатость – 19–20 %; выход крупы – 75 %; содержание белка – 15,0–15,5 %; содержание тяжелых металлов – ниже допустимой нормы.

В Западно-Сибирском регионе допущено к возделыванию 16 сортов гречихи [1]. Большая часть из них создан в ФГБНУ ФНЦ зернобобовых и крупяных культур [4]. В Тюменской области рекомендованы к возделыванию сорта Дикуль (создан в ФГБНУ ФНЦ зернобобовых и крупяных культур) и Инзерская (создан в Башкирском НИИСХ).

Гречиха имеет ряд агротехнических преимуществ. Культура относится к псевдозерновым и поэтому представляет особый интерес для диверсификации севооборотов и пригодна для органического земледелия. Есть возможность использования этой культуры как страховой для посева погибших озимых. В начале вегетации растения гречихи быстро растут, и это сдерживает рост сорняков. Корневая система гречихи отличается тем, что имеет повышенную способность к усвоению труднодоступных соединений питательных веществ из почвы [2].

Рост, развитие гречихи и уровень ее урожайности зависит от ряда факторов. Отмечается, что урожайность гречихи на 30 % связана с влиянием агроклиматических факторов, на 20 % – с влиянием сорта и качества семян, на 20 % – с агротехническими приемами и на 30% – с влиянием удобрений и средств защиты растений.

Для гречихи важен такой фактор как температура. Культура очень чувствительна к заморозкам, а оптимальная температура для роста и развития растений гречихи – 18-25 °С. Гречиха – влаголюбивая культура, ее транспирационный коэффициент составляет в среднем 500. Больше всего влаги гречихе требуется в период от начала цветения до созревания.

Гречиха средне требовательна к почве: она выносит из почвы в 1,5-2 раза больше питательных веществ, чем зерновые злаки. Для формирования 1 ц урожая гречиха потребляет из почвы 3-4,5 кг азота, 1,5-2,5 кг фосфора и 4-7,5 кг калия. Лучшие почвы для гречихи – рыхлые, плодородные черноземы и окультуренные серые лесные.

Есть проблема недостаточно высоких урожаев гречихи. Основная из причин этого – несоблюдение оптимальных требований к технологии возделывания этой культуры: посев гречихи по плохим и засоренным предшественникам, нередко по весновспашке, недостаточная борьба с сорняками до посева, недостаточное минеральное питание, несвоевременный посев, плохой уход за растениями, недостаток опылителей, осыпаемость зерна, большие потери зерна при уборке [5].

Для получения высоких и устойчивых урожаев гречихи большое значение имеют сорта, приспособленные к почвенно-климатическим условиям региона. Опыт возделывания гречихи в Курганской области основан, в первую очередь, на использовании наиболее продуктивных сортов: Девятка, Есень, Казанская крупнозерная и Чишминская. Не менее важное значение имеет технология возделывания гречихи. Выявлено, что урожайность гречихи повышается на 15-40 % на размещении ее после бобовых, озимых и пропашных культур. Также эффективен прием предпосевной обработки семян магнитным полем, что обеспечивает повышение продуктивности посевов за счет устойчивости растений к неблагоприятным факторам [8]. Исследователи отмечают, что в условиях Курганской области гречиха может обеспечивать стабильную урожайность 4,4 т/га, что делает ее перспективной для выращивания в регионе [1].

Заключение. Рассмотренные сведения подтверждают большую значимость культуры гречихи для Западно-Сибирского и Уральского регионов как в получении ценного сырья для пищевой промышленности, так и в агротехническом плане.

Библиографический список

1. Гречиха – ценная крупяная культура для Томской области: наставления для сельхозпроизводителей / СибНИИСХиТ – филиал СФНЦА РАН – Томск, 2022. – 94 с.
2. Зотиков, В. И. О повышении эффективности производства зерна гречихи в России / В. И. Зотиков, З. И. Глазова // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2015. – № 1(13). – С. 75-78.
3. Кадырова, Ф. З. Формирование качества плодов в процессе селекции гречихи / Ф. З. Кадырова, Л. Р. Климова, Л. Р. Кадырова // Агробиотехнологии и цифровое земледелие. – 2022. – № 4(4). – С. 29-33. – DOI 10.12737/2782-490X-2022-29-33.

4. Каталог сортов сельскохозяйственных культур селекции Федерального научного центра зернобобовых и крупяных культур. — Орел: ФГБНУ ФНЦ ЗБК, изд-во Картуш, 2021. — 200 с.

5. Келер, В. В. Влияние различных элементов технологии возделывания на урожайность гречихи посевной / В. В. Келер, А. А. Деменева. // Вестник КрасГАУ. — 2020. — № 10(163). — С. 68-73. — DOI 10.36718/1819-4036-2020-10-68-73.

6. Кузнецова, Е.А. Антиоксидантная активность семян гречихи разной генетической принадлежности /Е.А. Кузнецова, В.А. Гаврилина, А.Н. Фесенко, Н.А. Селифонова // Фундаментальные и прикладные аспекты создания биосферосовместимых систем: материалы 2-й международной научно-технической интернет-конференции (декабрь 2014г., г. Орел) Госуниверситет-УНПК. - Орел: Госуниверситет-УНПК, 2015. - С.333-334.

7. Летяго, Ю. А. Разработка рецептур хлеба с добавлением муки из зерна ячменя и тритикале / Ю. А. Летяго, Р. И. Белкина // Вестник КрасГАУ. — 2019. — № 12(153). — С. 176-182. — DOI 10.36718/1819-4036-2019-12-176-182.

8. Лушникова, И. С. Экономическая оценка возделывания гречихи в Северо-Западной зоне Курганской области / И. С. Лушникова, В. В. Половникова // Основные направления развития агробизнеса в современных условиях: Сборник статей по материалам II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курган, 20 июня 2018 года / Под общей редакцией С.Ф. Сухановой. — Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2018. — С. 154-158.

9. Морфо-анатомические и физиолого-биохимические параметры семян гречихи в связи с селекцией на высокую и качественную урожайность / А. В. Амелин, А. Н. Фесенко, В. В. Заикин [и др.] // Аграрный научный журнал. — 2021. — № 9. — С. 4-8. — DOI 10.28983/asj.y2021i9pp4-8.

10. Остапенко А.П. Особенности возделывания гречихи по донской энергосберегающей технологии / А.П. Остапенко, И.В. Петровская, С.В. Савушкин // Вестник Донского аграрного университета. 2015. № 1-1. — С 44-48.

11. Патент № 2634484 С1 Российская Федерация, МПК А21D 13/04. Способ производства хлеба "Ясень": № 2016133534: заявл. 15.08.2016: опубл. 31.10.2017 / А. А. Грязнов, Ю. А. Летяго, Р. И. Белкина, Е. И. Пономарева; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Государственный аграрный университет Северного Зауралья" (ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья).

12. Патент № 2640348 С1 Российская Федерация, МПК А21D 13/00. Способ производства хлеба: № 2016133533: заявл. 15.08.2016: опубл. 27.12.2017 / А. А. Грязнов, Ю.

А. Летяго, Р. И. Белкина, Е. И. Пономарева; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Государственный аграрный университет Северного Зауралья" (ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья).

13. Получение хлеба с использованием смесей муки пшеничной высшего сорта и обойной из зерна пигментированного ячменя сорта Гранал 32 / А. А. Грязнов, Ю. А. Летяго, Р. И. Белкина, Е. И. Пономарева // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2019. – Т. 81, № 1(79). – С. 196-200. – DOI 10.20914/2310-1202-2019-1-196-200.

14. Получение хлеба из смесей муки пшеничной высшего сорта и обойной из зерна сортов голозерного ячменя Нудум 95 и тритикале Цекад 90 /Белкина Р.И., Грязнов А.А., Летяго Ю.А., Пономарева Е.И // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2019. Т. 81. № 3 (81). С. 190.

15. Порсев И.Н. Значение сорта в повышении урожайности гречихи в фитосанитарной технологии Южного Зауралья / И. Н. Порсев, А. А. Сажин, И. А. Субботин, С. Я. Якимов // Вестник Курганской ГСХА. – 2019. – № 2(30). – С. 30-33.

16. Применение натуральных обогатителей в рецептурах хлеба / Р. И. Белкина, В. М. Губанова, М. В. Губанов, М. С. Лукьянец // Вестник КрасГАУ. – 2022. – № 9(186). – С. 222-228. – DOI 10.36718/1819-4036-2022-9-222-228.

17. Сажина, С. В. Влияние погодных условий Курганской области на урожайность гречихи посевной / С. В. Сажина // Научно-техническое обеспечение агропромышленного комплекса в реализации Государственной программы развития сельского хозяйства до 2020 года : Сборник статей по материалам международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию Курганской ГСХА имени Т.С. Мальцева, Курган, 18–19 апреля 2019 года / Под общей редакцией С.Ф. Сухановой. – Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2019. – С. 715-720.

18. Фесенко, А.Н. Итоги селекции сортов гречихи на улучшение технологических качеств зерна /А.Н. Фесенко, Е.А. Кузнецова, О.А. Шипулин, А.Д. Тен, Н.Н. Фесенко, В.И. Бузуева //Селекция, семеноводство и генетика, 2015. -№1. - С.60-61.

19. Development of bread recipes based on natural fortifiers / R. I. Belkina, Yu. A. Letyago, O. A. Gryaznova, A. A. Gryaznov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Omsk City, 29–30 марта 2021 года. – Omsk City, 2022. – P. 012045. – DOI 10.1088/1755-1315/954/1/012045.

Bibliograficheskiy spisok

1. Grechiha – cennaya krupyanaya kul'tura dlya Tomskoj oblasti: nastavleniya dlya sel'hozproizvoditelej / SibNIISKHiT – filial SFNCA RAN – Tomsk, 2022. – 94 s.
2. Zotikov, V. I. O povyshenii effektivnosti proizvodstva zerna grechihi v Rossii / V. I. Zotikov, Z. I. Glazova // Zernobobovye i krupyanye kul'tury. – 2015. – № 1(13). – S. 75-78.
3. Kadyrova, F. Z. Formirovanie kachestva plodov v processe selekcii grechihi / F. Z. Kadyrova, L. R. Klimova, L. R. Kadyrova // Agrobiotekhnologii i cifrovoe zemledelie. – 2022. – № 4(4). – S. 29-33. – DOI 10.12737/2782-490X-2022-29-33.
4. Katalog sortov sel'skohozyajstvennyh kul'tur selekcii Federal'nogo nauchnogo centra zernobobovyh i krupyanyh kul'tur. — Orel: FGBNU FNC ZBK, izd-vo Kartush, 2021. — 200 s.
5. Keler, V. V. Vliyanie razlichnyh elementov tekhnologii vozdeleyvaniya na urozhajnost' grechihi posevnoj / V. V. Keler, A. A. Demeneva // Vestnik KrasGAU. – 2020. – № 10(163). – S. 68-73. – DOI 10.36718/1819-4036-2020-10-68-73.
6. Kuznecova, E.A. Antioksidantnaya aktivnost' semyan grechihi raznoj geneticheskoy prinadlezhnosti / E.A. Kuznecova, V.A. Gavrilina, A.N. Fesenko, N.A. Selifonova // Fundamental'nye i prikladnye aspekty sozdaniya biosferosovmestimyh sistem: materialy 2-j mezhdunarodnoj nauchno-tekhnicheskoy internet-konferencii (dekabr' 2014g., g. Orel) Gosuniversitet-UNPK. - Orel: Gosuniversitet-UNPK, 2015. - S.333-334.
7. Letyago, YU. A. Razrabotka receptur hleba s dobavleniem muki iz zerna yachmenya i tritikale / YU. A. Letyago, R. I. Belkina // Vestnik KrasGAU. – 2019. – № 12(153). – S. 176-182. – DOI 10.36718/1819-4036-2019-12-176-182.
8. Lushnikova, I. S. Ekonomicheskaya ocenka vozdeleyvaniya grechihi v Severo-Zapadnoj zone Kurganskoj oblasti / I. S. Lushnikova, V. V. Polovnikova // Osnovnye napravleniya razvitiya agrobiznesa v sovremennyh usloviyah : Sbornik statej po materialam II Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoy konferencii, Kurgan, 20 iyunya 2018 goda / Pod obshchej redakciej S.F. Suhanovoj. – Kurgan: Kurganskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya im. T.S. Mal'ceva, 2018. – S. 154-158.
9. Morfo-anatomicheskie i fiziologo-biohimicheskie parametry semyan grechihi v svyazi s selekciej na vysokuyu i kachestvennuyu urozhajnost' / A. V. Amelin, A. N. Fesenko, V. V. Zaikin [i dr.] // Agrarnyj nauchnyj zhurnal. – 2021. – № 9. – S. 4-8. – DOI 10.28983/asj.y2021i9pp4-8.
10. Ostapenko A.P. Osobennosti vozdeleyvaniya grechihi po donskoj energosberegayushchej tekhnologii / A.P. Ostapenko, I.V. Petrovskaya, S.V. Savushkin // Vestnik Donskogo agrarnogo universiteta. 2015. № 1-1. – S 44-48.
11. Patent № 2634484 C1 Rossijskaya Federaciya, MPK A21D 13/04. Sposob proizvodstva hleba "YAsen": № 2016133534: zayavl. 15.08.2016: opubl. 31.10.2017 / A. A. Gryaznov, YU. A.

Letyago, R. I. Belkina, E. I. Ponomareva; zayavitel' Federal'noe gosudarstvennoe byudzhethoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego obrazovaniya "Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya" (FGBOU VO GAU Severnogo Zaural'ya).

12. Patent № 2640348 C1 Rossijskaya Federaciya, MPK A21D 13/00. Sposob proizvodstva hleba: № 2016133533: zayavl. 15.08.2016: opubl. 27.12.2017 / A. A. Gryaznov, YU. A. Letyago, R. I. Belkina, E. I. Ponomareva; zayavitel' Federal'noe gosudarstvennoe byudzhethoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego obrazovaniya "Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya" (FGBOU VO GAU Severnogo Zaural'ya).

13. Poluchenie hleba s ispol'zovaniem smesej muki pshenichnoj vysshego sorta i obojnoj iz zerna pigmentirovannogo yachmenya sorta Granal 32 / A. A. Gryaznov, YU. A. Letyago, R. I. Belkina, E. I. Ponomareva // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta inzhenernyh tekhnologij. – 2019. – T. 81, № 1(79). – S. 196-200. – DOI 10.20914/2310-1202-2019-1-196-200.

14. Poluchenie hleba iz smesej muki pshenichnoj vysshego sorta i obojnoj iz zerna sortov golozernogo yachmenya nudum 95 i tritikale cekad 90 /Belkina R.I., Gryaznov A.A., Letyago YU.A., Ponomareva E.I. // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta inzhenernyh tekhnologij. 2019. T. 81. № 3 (81). S. 190.

15. Porsev I.N. Znachenie sorta v povyshenii urozhajnosti grechihi v fitosanitarnej tekhnologii YUzhnogo Zaural'ya / I. N. Porsev, A. A. Sazhin, I. A. Subbotin, S. YA. Yakimov // Vestnik Kurganskoy GSKHA. – 2019. – № 2(30). – S. 30-33.

16. Primenenie natural'nyh obogatitelej v recepturah hleba / R. I. Belkina, V. M. Gubanova, M. V. Gubanov, M. S. Luk'yanec. // Vestnik KrasGAU. – 2022. – № 9(186). – S. 222-228. – DOI 10.36718/1819-4036-2022-9-222-228.

17. Sazhina, S. V. Vliyanie pogodnyh uslovij Kurganskoy oblasti na urozhajnost' grechihi posevnoj / S. V. Sazhina. // Nauchno-tekhnicheskoe obespechenie agropromyshlennogo kompleksa v realizacii Gosudarstvennoj programmy razvitiya sel'skogo hozyajstva do 2020 goda: Sbornik statej po materialam mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 75-letiyu Kurganskoy GSKHA imeni T.S. Mal'ceva, Kurgan, 18–19 aprelya 2019 goda / Pod obshej redakciej S.F. Suhanovoj. – Kurgan: Kurganskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya im. T.S. Mal'ceva, 2019. – S. 715-720.

18. Fesenko, A.N. Itogi selekcii sortov grechihi na uluchshenie tekhnologicheskikh kachestv zerna /A.N. Fesenko, E.A. Kuznecova, O.A. SHipulin, A.D. Ten, N.N. Fesenko, V.I. Buzueva //Selekciya, semenovodstvo i genetika, 2015. -№1. - S.60-61.

19. Development of bread recipes based on natural fortifiers / R. I. Belkina, Yu. A. Letyago, O. A. Gryaznova, A. A. Gryaznov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science,

Omsk City, 29–30 marta 2021 goda. – Omsk City, 2022. – P. 012045. – DOI 10.1088/1755-1315/954/1/012045.

Контактная информация:

Нестерова Елена Валерьевна соискатель, преподаватель, ГАПОУ ТО "Тюменский колледж производственных и социальных технологий", г. Тюмень
e-mail: evnesterova16@mail.ru

Белкина Раиса Ивановна

научный руководитель, профессор кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
e-mail: raisa-medvedko@mail.ru

Contact Information:

Nesterova Elena Valerievna applicant, teacher, GAPOU TO "Tyumen College of Industrial and Social Technologies", Tyumen
e-mail: evnesterova16@mail.ru

Belkina Raisa Ivanovna

Scientific supervisor, Professor of the Department of Biotechnology and Selection in Plant Growing, Agrotechnological Institute, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education State Agrarian University of the Northern Trans-Urals
e-mail: raisa-medvedko@mail.ru

УДК: 591.133.1:581.192

Пугарева Милана Александровна, студент группы Б-ТПП-О-22-1, Агротехнологический институт, ФГБОУ ВО «ГАУ Северного Зауралья», г. Тюмень.

Научный руководитель: Коваль Екатерина Викторовна, кандидат биологических наук, доцент кафедры «Общей биологии» ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень.

Влияние низких температур на накопление веществ с антиоксидантными свойствами в болгарском перце

Аннотация. В данной статье рассматривается влияние низких температур на накопление веществ с антиоксидантными свойствами в болгарском перце. Антиоксиданты играют важную роль в защите организма от окислительного стресса и повреждения клеток. Болгарский перец обладает высоким содержанием антиоксидантов, таких как антоцианы, витамин С и каротиноиды. В работе представлены результаты экспериментальных исследований по анализу биохимического состава перца, при этом дана сравнительная оценка содержанию веществ с антиоксидантными свойствами как в свежем, так и в замороженном сырье. Особое внимание уделяется механизмам, лежащим в основе аккумуляции биологически активных веществ при низких температурах.

Ключевые слова: антиоксиданты, болгарский перец, каротиноиды, заморозка, антоцианы, аскорбиновая кислота, *Capsicum annuum* L.

Pugareva Milana Aleksandrovna, student of group B-TPP-O-22-1, Agrotechnological Institute Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "GAU Northern Trans-Urals", Tyumen.

Research supervisor: Ekaterina Viktorovna Koval, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of General Biology Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Northern Trans-Ural State Agricultural University", Tyumen.

The influence of low temperatures on the accumulation of substances with antioxidant properties in bell peppers

The abstract. This article examines the effect of low temperatures on the accumulation of substances with antioxidant properties in bell peppers. Antioxidants play an important role in protecting the body from oxidative stress and cell damage. Bell peppers are high in antioxidants such as anthocyanins, vitamin C and carotenoids. The paper presents the results of experimental studies on the analysis of the biochemical composition of pepper, and provides a comparative assessment of the content of substances with antioxidant properties in both fresh and frozen raw materials. Particular attention is paid to the mechanisms underlying the accumulation of biologically active substances at low temperatures.

Key words: antioxidants, bell pepper, carotenoids, freezing, anthocyanins, ascorbic acid, *Capsicum annuum* L.

Болгарский перец всегда был одной из самых популярных овощных культур, используемых как в свежем виде, так и в различных кулинарных блюдах по всему миру. Он обладает ценными свойствами благодаря богатому химическому составу, наличию в нем большого количества антиоксидантов, витаминов, макро- и микроэлементов. Антиоксиданты являются ключевыми веществами, которые способны защитить клетки организма от вредного воздействия свободных радикалов и повреждающего действия оксидативного стресса. Их состав в перце крайне разнообразен: флавоноиды, капсаициноиды, витамин С и каротиноиды [10]. Биологически активные вещества в перце имеют множество благоприятных эффектов на организм человека: способствуют укреплению иммунной системы, борьбе с воспалением и окислительным стрессом, защите от различных заболеваний, в том числе сердечно-сосудистых и онкологических, за счет высокого содержания фолиевой кислоты показан беременным и планирующим беременность женщинам, для профилактики болезней глаз и анемии за счет присутствия каротиноидов и аскорбиновой кислоты соответственно [4].

Для России болгарский перец является сезонным продуктом, именно поэтому он часто подвергается заморозке, чтобы даже зимой была возможность употреблять полезный продукт. Альтернативой замороженному является свежий импортный перец, реализуемый в торговых сетях. По данным Marketing.rbc ¹, импортная продукция на российском рынке даже в сезон находится в пределах 89-91%. Например, за первое полугодие 2020 г. импорт составил порядка 98,7%, в связи с тем, что отечественная продукция появляется в магазинах

¹ Лидирующие позиции импортной продукции на рынке болгарского перца [Электронный источник] / <https://marketing.rbc.ru/articles/11974/?ysclid=lufb4tnep3842983545>

в июле-августе. Лидером по импорту болгарского перца в 2019 г. стал Китай – 58,7 тыс. тонн, второе место у Израиля – 55,1 тыс. тонн продукции, содержащей меньше всего нитратов. Третье место по объемам поставок болгарского перца в Россию в 2019 г. заняла Турция – 16,4 тыс. тонн, турецкий перец – рекордсмен по содержанию витамина С. Среди стран поставщиков также отметились: Сербия – балканский перец не содержит токсинов и пестицидов, содержание нитратов умеренное, Египет – крупные плоды, но повышенное содержание нитратов в них, а также Иран, Узбекистан, Туркмения, Тунис, Марокко, Македония².

Перец импортный стал неотъемлемой частью современного российского рынка. Он проходит длительный путь от фермы до потребителя, попадая в холодильные отделения складов и магазинов. Очень важным аспектом является правильное хранение, ведь низкие температуры оказывают существенное влияние на накопление веществ с антиоксидантными свойствами в перце [3, 6]. Известно, что при низких температурах некоторые антиоксиданты, такие как витамин С и каротиноиды, могут разрушаться и терять свои полезные свойства [6], а некоторые, напротив, активно накапливаться [5]. Сохранение высокого уровня антиоксидантов в импортном перце требует оптимальных условий транспортировки и хранения. Для обеспечения длительного срока хранения и сохранения полезных свойств перца рекомендуется использовать технологии холодной цепи, где температура хранения не опускается ниже определенного порога, который не наносит вред накопленным антиоксидантам.

Целью работы была оценка влияния заморозки на накопление веществ с антиоксидантными свойствами (аскорбиновой кислоты и антоцианов) в красном болгарском перце, реализуемом в торговых сетях города Тюмени.

Материалы и методика исследования. Объектом исследования был импортный красный болгарский перец, приобретённый в торговой сети «Чижик» г. Тюмени. Для определения влияния низких температур на накопление антиоксидантов был проведен ряд экспериментов.

Биохимический состав перца оценивали по следующим показателям: сухая масса, титруемая (общая) кислотность, содержание сырой клетчатки, антоцианов, аскорбиновой кислоты и β-каротина. Вначале анализировали свежие овощи, после этого, часть пробы замораживали в морозильной камере при температуре -18°С в течение 7 дней. В

² Таможенное оформление сладкого перца [Электронный источник] / <https://sbcargo.ru/poleznaya-informatsiya/tamozhennoe-oformlenie-sladkogo-pertsya/>

размороженном при 22°C перце снова оценивали содержание антоцианов, витамина С и общую кислотность.

Сочность перца (сухую массу) определяли стандартным методом определения путем высушивания в сушильном шкафу.

Содержание сырой клетчатки – экспресс методом по ГОСТ 31675-2012 Методы определения содержания сырой клетчатки с применением промежуточной фильтрации.

Общую кислотность определяли титрованием вытяжки перца 0,1 н. раствором гидроксида натрия в присутствии фенолфталеина (ГОСТ ISO 750-2013 Продукты переработки фруктов и овощей. Определение титруемой кислотности).

Содержание аскорбиновой кислоты также проводили методом титрования вытяжки моркови раствором 2,6-дихлорфенолиндофенолята натрия (ГОСТ 24556-89 Продукты переработки плодов и овощей).

Количественное содержание антоцианов проводили спектрофотометрически по методике, предложенной в статье Бутенко и Подгорной при длине волны 510 нм, экстрагентом выступала 1% HCl [1].

Из предварительно доведенного до воздушно-сухого материала каротиноиды экстрагировали изопропанолом и анализировали спектрофотометрически при длинах волн 445 и 451 нм, которые являются максимумами для α и β -каротина, дальнейшие расчёты для определения суммы каротиноидов производили в соответствии с методом, предложенным Величко и Кругловым [2].

Результаты исследования. Сладкий красный перец – продукт с низкой калорийностью (порядка 30 кКал) [4]. Была проведена оценка сочности (сухой массы) свежего сладкого перца, содержания клетчатки и каротиноидов. Установлено, что содержание воды в приобретенном перце соответствует средним значениям, характерным для данной продукции (табл. 1). Учитывая, что данная продукция является импортной, она хранилась, транспортировалась в течение, вероятно, продолжительного времени, содержание воды объяснимо находится на нижней границе нормы.

Таблица 1 – Биохимический состав свежего красного сладкого перца

Вариант	Содержание воды, %	Сухая масса, %	Содержание клетчатки, % сырой массы (% сухой массы)	β -каротин, мг%
Опытный образец свежего красного сладкого перца	91,14±0,70	8,86±0,70	1,72 (19,44)	1,2
Средние литературные данные [4, 8, 10]	91,5–92,5	7,5–8,5	2,10 (20%)	0,9–2,38

Клетчатка играет важную роль в процессе пищеварения: она помогает выводить токсичные вещества, непереваренные ферментативно остатки пищи, является субстратом для

жизнедеятельности кишечных микроорганизмов. Известно, что целлюлоза и другие волокнистые материалы могут составлять до 20% сухого веса сладкого перца, при этом, шкурки стручков содержат 77% растворимой клетчатки и 80% общей пищевой клетчатки [10], что даже больше, чем в рисе или овсе. Изучаемый нами образец отличался высоким содержанием клетчатки, порядка 19,44% сухой массы (табл. 1).

Яркие цвета перца обусловлены наличием в хромопластах пигментов каротиноидов. В стручках перца насчитывается более 30 различных пигментов, которые включают зеленые хлорофиллы (а и b), желто-оранжевые лютеин, зеаксантин, виолаксантин, антераксантин, β -криптоксантин, кукурбитаксантин А и β -каротин, а также красные пигменты, капсантин, капсорубин и криптокапсин, которые встречаются только в плодах перца. Из них только β -каротин и β -криптоксантин обладают активностью провитамина А. Уровень β -каротина во многих сортах свежего (100 г) и сушеного (10 г) перца достаточен для удовлетворения 100% рекомендуемой суточной нормы витамина А для взрослых [10]. В сладком перце преобладают α - и β -каротин, ликопин, зеаксантин, β -криптоксантин [8], которые являются антиоксидантами. В красном сладком перце, приобретённом в торговой сети города Тюмени, был установлен средний уровень β -каротина (табл. 1). Невысокий уровень каротина объясняется тем, что его уровень возрастает в процессе созревания стручков [10], при этом, для импорта подходят овощи в стадии технической спелости, полная биологическая спелость которых наступает в период транспортировки и хранения. Также в холодных и темных местах хранения антиоксидантная активность красного перца снижается практически в 2 раза [3].

Было изучено также накопление и других антиоксидантов сладкого красного перца, в том числе, подвергшегося заморозке.

Таблица 2 – Содержание веществ с антиоксидантными свойствами в красном болгарском перце

Вариант	Содержание веществ-антиоксидантов в красном болгарском перце		Титруемая кислотность, %
	Антоцианы, %	Аскорбиновая кислота, мг/100 г	
Свежие стручки	0,65±0,01	93,50	0,33±0,01
Замороженные стручки	0,31±0,01	49,50	0,17±0,01

В ходе распада сложных органических соединений образуются вторичные метаболиты – органические кислоты, общее содержание которых определяется показателем титруемой кислотности. Растения их накапливают в форме солей и эфиров в том числе для синтеза алкалоидов, аминокислот. Именно кислоты отвечают за вкус продукта. При

длительном хранении кислотность снижается, что приводит к ухудшению вкусовых качеств, снижается стимуляция пищеварения при потреблении продукта, также кислоты проявляют антиоксидантные свойства и способны подавлять патогенную микрофлору кишечника и стимулировать полезную [7]. Полученное значение титруемой кислотности – 0,33% – немного превышает средние значения, характерные для *Capsicum annuum* L. в период полной биологической зрелости (0,1%), что объясняется тем, что продукт импортируется в состоянии технической спелости (табл. 2). При этом, перец отличается отличным вкусом, где сочетается баланс кислоты и сладости. Заморозка приводила к снижению кислотности в 2 раза.

Аскорбиновая кислота – водорастворимый витамин, содержание которого растет в перцах во время созревания плодов. Сладкий перец – это рекордсмен среди овощей по содержанию витамина С, уровень которого находится в пределах 46–243 мг на 100 г сырого веса [10], и эта цифра, очевидно, превышает рекомендуемую суточную норму для взрослого человека в 60 мг (NRC, 1989). Содержание витамина С в сортах *C. annuum* зависит от генотипа, цвета плодов и стадии зрелости плодов. В свежих перцах содержание витамина С было на уровне 93,5 мг%, что соответствует литературным данным (табл. 2).

При заморозке накопление аскорбиновой кислоты снижалось в 1,8 раза, что, вероятно, связано с тем, что при заморозке даже кратковременной нарушается активность ферментов, а вместе с ней и окислительно-восстановительные процессы в продукте, что приводит к необратимым потерям витамина. Из литературных данных известно, что наибольшие потери аскорбиновой кислоты наблюдаются, как правило, в первые 3 месяца хранения и могут достигать 50% в зависимости от вида растительной продукции и конечной температуры замораживания. В дальнейшем скорость распада витамина С снижается. К концу хранения потери могут достигать до 70-85% [9].

Также снижение еще одного типа антиоксидантов – антоцианов отмечали при заморозке перца (табл. 2). Ранее было установлено, что антоцианы могут накапливаться при действии низких температур в ягодах клубники [5], однако в случае сладкого болгарского перца это не происходило и их содержание также, как и других антиоксидантов, снижалось в 2 раза.

Таким образом, содержание биохимических компонентов в импортном сладком перце, реализуемом в торговых сетях города Тюмени, не отличается от среднестатистических значений. При этом некоторые показатели находятся на нижней границе нормы, что также вполне объяснимо тем, что в процессе хранения, транспортировки, охлаждения некоторые биохимические процессы замедляются, а также тем, что овощи собираются в период технической спелости, когда накопление некоторых веществ еще не

достигло пика. При недельной заморозке отмечали снижение веществ-антиоксидантов в среднем в 2 раза по сравнению со свежим перцем, при этом, опираясь на литературные значения уровня нормы аскорбиновой кислоты, можно сделать вывод, что заморозка является подходящим способом сохранить питательные свойства перца.

Библиографический список

1. Бутенко, Л.И. Исследования антоцианового комплекса ягод, прошедших криообработку / Л.И. Бутенко, Ж.В. Подгорная // Успехи современного естествознания. – 2016. – № 11. – С. 14–17.
2. Величко, В. В. Спектрофотометрическое определение А-витаминной активности каротиноидосодержащего сырья / В. В. Величко, Д. С. Круглов // Journal of Siberian Medical Sciences. – 2021. – № 4. – С. 17–26.
3. Горюнова, Ю.Д. Оптимизация антиоксидантного статуса плодов перца сладкого при их хранении / Ю.Д. Горюнова, Г.Н. Чупахина // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Серия: Естественные и медицинские науки. – 2008. – №1. – С. 96–99.
4. Елисеева, Т. Болгарский перец (лат. *Capsicum annuum*) / Т. Елисеева, А.Тарантул // Журнал здорового питания и диетологии. – 2020. – №13. – С. 47–58.
5. Кукушкина, Д.О. Оценка влияния отрицательных температур на накопление веществ с антиоксидантными свойствами в ягодах клубники / Д. О. Кукушкина, Д. А. Журавлева, Е. В. Коваль // Перспектива – 2023: материалы международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Нальчик, 25–28 апреля 2023 года. Том 2. – RUS: Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова, 2023. – С. 658–663.
6. Мурашев, С.В. Изменение содержания аскорбиновой кислоты при хранении и переработке / С.В. Мурашев // Известия СПбГАУ. – 2015. – №41. – С. 64–68.
7. Никанова, Л.А. Влияние органических кислот на продуктивность, резистентность, микробиоценоз кишечника и биохимические показатели сыворотки крови свиней / Л.А. Никанова // Достижения науки и техники АПК. 2018. №7. С. 65–67.
8. Нилова, Л.П. Каротиноиды в растительных пищевых системах / Л.П. Нилова, И.Ю. Потороко // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. – 2021. – №4. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/karotinoidy-v-rastitelnyh-pischevyh-sistemah> (дата обращения: 31.03.2024).

9. Степанова, Н.Ю. Изменение химического состава зеленых культур при хранении в замороженном состоянии / Н.Ю. Степанова, В.И. Марченко, А.Н. Богатырев // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2014. – № 4. – С. 5–9.

10. Химический состав перца: сайт. – 2024. –

URL: <https://universityagro.ru/овощеводство/химический-состав-перца/?ysclid=luef4sxoHP861607106> (дата обращения: 12.03.2024). – Режим доступа: общий.

Bibliograficheskiy spisok

1. Butenko, L.I. Issledovaniya antocianovogo kompleksa yagod, proshedshih kriobrabotku / L.I. Butenko, Zh.V. Podgornaya // Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya. – 2016. – № 11. – С. 14–17.

2. Velichko, V. V. Spektrofotometricheskoe opredelenie A-vitaminnoj aktivnosti karotinoidosoderzhashchego syr'ya / V. V. Velichko, D. S. Kruglov // Journal of Siberian Medical Sciences. – 2021. – № 4. – С. 17–26.

3. Goryunova, YU.D. Optimizaciya antioksidantnogo statusa plodov perca sladkogo pri ih hranenii / YU.D. Goryunova, G.N. Chupahina // Vestnik Baltijskogo federal'nogo universiteta im. I. Kanta. Seriya: Estestvennye i medicinskie nauki. – 2008. – №1. – С. 96–99.

4. Eliseeva, T. Bolgarskiy perez (lat. Capsicum annum) / T. Eliseeva, A. Tarantul // Zhurnal zdorovogo pitaniya i dietologii. – 2020. – №13. – С. 47–58.

5. Kukushkina, D.O. Ocenka vliyaniya otricatel'nyh temperatur na nakoplenie veshchestv s antioksidantnymi svojstvami v yagodah klubniki / D. O. Kukushkina, D. A. Zhuravleva, E. V. Koval' // Perspektiva – 2023: materialy mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchyonyh, Nal'chik, 25–28 aprelya 2023 goda. Tom 2. – RUS: Kabardino-Balkarskiy gosudarstvennyj universitet im. H.M. Berbekova, 2023. – С. 658–663.

6. Murashev, S.V. Izmenenie sodержaniya askorbinovoj kisloty pri hranenii i pererabotke / S.V. Murashev // Izvestiya SPbGAU. – 2015. – №41. – С. 64–68.

7. Nikanova, L.A. Vliyanie organicheskikh kislot na produktivnost', rezistentnost', mikrobiocenozi kishchnika i biohimicheskie pokazateli syvorotki krovi svinej / L.A. Nikanova // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2018. №7. С. 65–67.

8. Nilova, L.P. Karotinoidy v rastitel'nyh pishchevyh sistemah / L.P. Nilova, I.YU. Potoroko // Vestnik YUzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Pishchevye i biotekhnologii. – 2021. – №4. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/karotinoidy-v-rastitelnyh-pishchevyh-sistemah> (дата обращения: 31.03.2024).

9. Stepanova, N.YU. Izmenenie himicheskogo sostava zelenykh kul'tur pri hranenii v zamorozhennom sostoyanii / N.YU. Stepanova, V.I. Marchenko, A.N. Bogatyrev // Hranenie i pererabotka sel'hozsyr'ya. – 2014. – № 4. – S. 5–9.

10. Himicheskij sostav perca: sajt. – 2024. – URL: <https://universityagro.ru/ovoshchevodstvo/himicheskij-sostav-perca/?ysclid=luef4sxohp861607106> (data obrashcheniya: 12.03.2024). – Rezhim dostupa: obshchij.

Контактная информация

Пугарева Милана Александровна

студентка Б-ТПП-О-22-1 ФГБОУ ВО «ГАУ Северного Зауралья», направления «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции»
e-mail: pugareva.ma@edu.gausz.ru;

Коваль Екатерина Викторовна

научный руководитель, к.б.н., доцент кафедры общей биологии ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья
e-mail: koval.ev@gausz.ru

Contact information:

Pugareva Milana Aleksandrovna

student B-TPP-O-22-1, FGBOU VO "Nothern Trans-Ural State Agricultural University", directions "Technology of production and processing of agricultural products"
e-mail: pugareva.ma@edu.gausz.ru

Koval Ekaterina Viktorovna

scientific supervisor, candidate of biological sciences, associate professor of the department of general biology of the State Budgetary Educational Institution of Higher Education of the Northern Trans-Urals
e-mail: koval.ev@gausz.ru

Райхерт Дарья Викторовна, магистрант, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень.

Лукьянец Марина Сергеевна, аспирант кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень.

Белкина Раиса Ивановна – профессор кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень.

Физиологические показатели качества зерна пивоваренного ячменя

Аннотация. К физиологическим показателям качества зерна ячменя относятся способность прорастания и жизнеспособность, которые нормируются стандартом на пивоваренный ячмень. Кроме того, некоторые зарубежные исследователи определяют такие показатели как время прорастания и индекс прорастания, характеризующие активность прорастания ячменя. В статье приведены результаты изучения физиологических показателей у сортов пивоваренного ячменя Ача, Деспина, КВС Хоббс, Беатрис, выращенных в опыте с возрастающими нормами удобрений. Среди изученных сортов наибольшей активностью прорастания отличалось зерно сорта Беатрис. Лучшие показатели (время прорастания и индекс прорастания) у этого сорта отмечены в варианте с нормой удобрений $N_{30}P_{30}K_{30}$.

Ключевые слова: ячмень пивоваренный, сорта, способность прорастания, время прорастания, индекс прорастания.

Reichert Daria Viktorovna, master's student, State Budgetary Educational Institution of Higher Education of the Northern Trans-Urals, Tyumen.

Lukyanets Marina Sergeevna, postgraduate student of the Department of Biotechnology and Plant Breeding, State Budgetary Educational Institution of Higher Education of the Northern Trans-Urals, Tyumen.

Belkina Raisa Ivanovna – Professor of the Department of Biotechnology and Selection in Plant Growing of the State Budgetary Educational Institution of Higher Education of the Northern Trans-Urals, Tyumen.

Physiological indicators of malting barley grain quality

The abstract. Physiological indicators of barley grain quality include germination ability and viability, which are standardized by the standard for malting barley. In addition, some foreign researchers determine such indicators as germination time and germination index, which characterize the germination activity of barley. The article presents the results of a study of physiological parameters in malting barley varieties Acha, Despina, KVS Hobbs, Beatrice, grown in an experiment with increasing fertilizer rates. Among the studied varieties, the grain of the Beatrice variety had the greatest germination activity. The best indicators (germination time and germination index) for this variety were noted in the variant with the fertilizer rate N30P30K30.

Key words: malting barley, varieties, germination ability, germination time, germination index.

Большая часть ячменя, выращиваемого в нашей стране, используется на кормовые цели. Вместе с тем условно выделены районы, почвенно-климатические условия которых обеспечивают получение зерна, отвечающего нормативам на пивоваренное. В условиях санкций, ограничивающих импорт сырья для пивоваренной промышленности, целесообразен поиск возможностей получения пивоваренного ячменя и в других регионах. По мнению Т.Ф. Киселевой [8], такую ситуацию необходимо решать с одной стороны – созданием отечественных сортов ячменя, обладающих улучшенным химическим составом и повышенным иммунитетом к заболеваниям, с другой – совершенствованием технологии солодоращения.

В условиях Красноярского края исследование сортов и селекционных линий пивоваренного ячменя показало, что установленным требованиям соответствовали независимо от зоны произрастания районированный сорт Ача и ряд селекционных линий ячменя. Качество солода, по данным лабораторного солодоращения, также подтвердило возможность использования данных сортов ячменя для производства солода [10].

Показана возможность использования ячменя, выращенного в Западно-Сибирском регионе, для получения солода [7]. В технологическом процессе солодоращения применили способ стимулирования прорастания зерна комплексом органических кислот на стадии замачивания [9]. Это обеспечило уже в ближайшие сутки высокий уровень прорастаемости зерна, а в дальнейшем солод характеризовался необходимыми показателями качества.

В Тюменской области проведен ряд исследований, также подтверждающих возможность получения зерна пивоваренного ячменя [1,5,6,11-19].

Солод, полученный из зерна ячменя, по содержанию экстрактивных веществ и степени их сбраживания наиболее пригоден в сравнении с другими типами солода для

производства пива [4]. В технологии производства солода главный этап – солодоращение, когда происходят химико-биологические процессы цитолиза, протеолиза и накопления ферментов, что обеспечивает получение качественного пива. Важной задачей является накопление амилолитических ферментов, когда осуществляется гидролиз крахмала на растворимые углеводы, которые в дальнейшем сбраживаются дрожжами [3].

В связи с этим одним из важнейших показателей зерна как сырья для солодоращения является прорастаемость. Энергия и способность прорастания зерна свидетельствуют о его физиологическом состоянии. Энергию прорастания определяют через трое суток проращивания, а способность прорастания – через пять суток. Установлено, что разница между энергией прорастания и способностью прорастания не должна быть более 2%. Разница более чем в 2 % приводит к неравномерному растворению веществ эндосперма зерна и не способствует полному растворению зерна и достаточной активности ферментных систем в готовом солоде.

Способность прорастания зависит не только от активности ферментативной системы, но и от фитосанитарного состояния зерна. Если заболевания наблюдаются на листьях и колосе, то это может привести к заселению пивоваренного зерна патогенной микрофлорой, накоплению микотоксинов, поражению «черным зародышем» и как результат снижению способности прорастания.

Требования ГОСТ 5060-2021 по способности прорастания к зерну пивоваренного ячменя первого класса – не менее 95%, второго – не более 90%.

Цель исследований: изучить показатели прорастания зерна пивоваренных сортов ячменя в опыте с возрастающими нормами удобрений.

Условия и методика проведения исследований. Полевой опыт проведен на опытном поле Агротехнологического института Государственного аграрного университета Северного Зауралья в 2022-2023 гг. Опытное поле находится в зоне северной лесостепи Тюменской области.

Сорта ячменя: Ача, Беатрис, Деспина, КВС Хоббс изучены в опыте с разными нормами удобрений. Варианты: 1) контроль (без удобрений); 2) $N_{30}P_{30}K_{30}$; 3) $N_{60}P_{60}K_{60}$. Предшественник в опыте – однолетние травы. Площадь делянки в опыте 5 м² повторность 4-х кратная. Посев сортов ячменя проводился сеялкой ССФК-10, уборка – комбайном СК-110. Все наблюдения и учеты в полевом опыте выполнялись по методике Госкомиссии по сортоиспытанию (1985).

Качество зерна определяли по следующим показателям:

- энергия прорастания и способность прорастания – ГОСТ 10968-88;

- время прорастания, и индекс прорастания – по методике, изложенной в работе Е.С. Белокуровой с соавторами [2]:

зерна проращивали на влажной фильтровальной бумаге в чашках Петри в термостате при 19,5 °С; подсчет и удаление проросших семян проводили через 24 (N₂₄), 48 (N₄₈) и 72 (N₇₂) часа проращивания.

Среднее время прорастания (T_{ср}) определяли по формуле:

$$T_{ср} = (N_{24} + 2N_{48} + 3N_{72}) : (N_{24} + N_{48} + N_{72}).$$

Индекс прорастания (I_{пр}) рассчитывали так:

$$I_{пр} = 10 : T_{ср} .$$

Результаты исследований. В условиях 2022 г. сорта характеризовались несколько более высокими показателями *способности прорастания* в сравнении с показателями 2023 г. Вместе с тем в оба года исследований практически у всех сортов показатели были в пределах требований к пивоваренному ячменю, при этом большая часть показателей находилась на уровне 95% и более, что соответствует нормативам первого класса ГОСТ.

Среднее время прорастания характеризует ту или иную активность прорастания зерна. Чем меньше этот показатель, тем активнее прорастание. Следует отметить, что изучаемые сорта ячменя неоднозначно реагировали на варианты опыта с удобрениями. В условиях 2022 г. у сорта Ача показатели в вариантах опыта различались незначительно: 1,72-1,77 суток; у сорта Деспина – лучший показатель на контроле – 1,53 суток, в вариантах с удобрениями время прорастания увеличивалось до 1,73 суток на среднем фоне (N₃₀P₃₀K₃₀) и до 1,88 суток – на повышенном (N₆₀P₆₀K₆₀); у сорта КВС Хоббс также лучший показатель в варианте без удобрений – 1,41 суток. Сорт Беатрис выделился среди других сортов по активности прорастания, его показатель в вариантах опыта – 1,34-1,4 суток. Зерно сортов ячменя, выращенное в 2023 г., характеризовалось менее выраженной активностью прорастания в сравнении с показателями предыдущего года.

В среднем за годы исследований лучшие показатели времени прорастания характерны для сорта Беатрис: 1,50; 1,42; 1,56 суток (табл.). При этом показатели отличались стабильностью по вариантам, а тенденция к улучшению величины показателя отмечена в варианте со средней нормой удобрений – 1,42 суток.

Индекс прорастания также характеризует активность прорастания зерна. Чем больше его величина, тем активнее прорастает зерно данного сорта. В среднем за годы исследований у сорта Ача на контрольном варианте индекс прорастания составил 5,4; в варианте со средней и повышенной нормами удобрений – 5,7 (табл.) У сорта Деспина показатели составили соответственно: 6,1; 5,6; 5,8; у сорта КВС Хоббс – 6,4; 6,0; 5,7; у сорта Беатрис – 6,7; 7,0; 6,5. Таким образом, можно отметить, что в вариантах с удобрениями у сортов

Деспина и КВС Хоббс индекс прорастания был ниже, чем на контроле, у сортов Ача и Беатрис – лучшие показатели в варианте со средней нормой удобрений. Самая высокая величина индекса прорастания (7,05) зафиксирована у сорта Беатрис в варианте N₃₀P₃₀K₃₀.

Таблица – Физиологические показатели качества зерна сортов пивоваренного ячменя, 2022-2023 гг.

Сорт	Среднее время прорастания, сутки			Индекс прорастания		
	контроль	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	контроль	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀
Ача, стандарт	1,88	1,74	1,76	5,33	5,74	5,68
Деспина	1,66	1,78	1,74	6,06	5,62	5,76
КВС Хоббс	1,59	1,70	1,78	6,37	6,02	5,69
Беатрис	1,50	1,42	1,56	6,70	7,05	6,52

Заключение. Результаты исследований свидетельствуют, что такие показатели как среднее время прорастания и индекс прорастания обеспечивают дополнительную характеристику сортам пивоваренного ячменя по активности прорастания. Среди изученных сортов наибольшей активностью прорастания отличалось зерно сорта Беатрис. Лучшие показатели у этого сорта отмечены в варианте с нормой удобрений N₃₀P₃₀K₃₀.

Библиографический список

1. Барышников, И.В. Продуктивность сортов пивоваренного ячменя в Северном Зауралье / И.В. Барышников, Р.И. Белкина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов I Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 17 марта 2016 года. – Тюмень: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Государственный аграрный университет Северного Зауралья", 2016. – С. 594-596.
2. Белокурова, Е.С. Физиологические показатели качества ячменя пивоваренного – основа для получения солода высокого качества / Е.С. Белокурова, Л.М. Борисова, Г.В. Лепеш // Техничко-технологические проблемы сервиса. – 2012. – № 4(22). – С. 57-61.
3. Белокурова, Е.С. Оценка степени цитоллиза ячменя при солодоращении / Е.С. Белокурова, А.Д. Севастьянова // Биотехнологические аспекты управления технологиями пищевых продуктов в условиях международной конкуренции: Сборник статей по материалам Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курган, 19

марта 2019 года / Под общей редакцией С.Ф. Сухановой. – Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2019. – С. 12-15.

4. Борисова, Л.М. Современные аспекты производства пивоваренного ячменя в России / Л.М. Борисова, Е.С. Белокурова // Проблемы экономики и управления в торговле и промышленности. – 2013. – № 2(2). – С. 59-65.

5. Исходный материал для селекции ярового ячменя и перспективы его использования в Северном Зауралье / М.В. Губанов, А.А. Грязнов, Р.И. Белкина, В.М. Губанова. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2018. – 185 с.

6. Казак, А.А. Урожайность пивоваренного ячменя в Северной лесостепи Тюменской области / А.А. Казак, Л.И. Якубышина, О.С. Харалгина // Агропродовольственная политика России. – 2022. – № 6. – С. 8-14. – DOI 10.35524/2227-0280_2022_06_8.

7. Кан, В.Н. Использование ячменя Западно-Сибирского региона для производства солода / В.Н. Кан, Т.Ф. Киселева // Инновации в пищевой биотехнологии: сборник тезисов VII Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Кемерово, 14 мая 2019 года / Кемеровский государственный университет. Том 1. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2019. – С. 36-37.

8. Киселева, Т.Ф. Оценка пригодности отечественного пивоваренного сырья - фактор продовольственной безопасности страны / Т.Ф. Киселева, Л.В. Пермякова, И.Ю. Сергеева // Актуальные направления научных исследований: технологии, качество и безопасность: сборник материалов Национальной (Всероссийской) конференции, Кемерово, 25-27 мая 2020 года / под общ. ред. А.Ю. Просекова. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2020. – С. 10-12.

9. Киселева, Т.Ф. Влияние обработки зерна органическим стимулятором на его прорастаемость / Т.Ф. Киселева, Л.В. Пермякова, Ю.Ю. Миллер // Экспертиза. Качество. Технологии: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 65-летию Сибирского университета потребительской кооперации (СибУПК), Новосибирск, 12 ноября 2020 года / Под редакцией Ю.Ю. Миллер. – Новосибирск: Сибирский университет потребительской кооперации, 2020. – С. 142-146.

10. Кох, Ж.А. Получение солода из ячменя, произрастающего на территории Красноярского края / Ж.А. Кох, Д.А. Кох // Ползуновский вестник. – 2016. – № 4-2. – С. 12-17.

11. Лукьянец, М.С. Сорт и качество зерна пивоваренного ячменя / М.С. Лукьянец, Р.И. Белкина // Агропродовольственная политика России. – 2023. – № 1. – С. 20-26. – DOI 10.35524/2227-0280_2023_01_20.

12. Лукьянец, М.С. Качество зерна новых сортов ячменя в условиях северной лесостепи Тюменской области / М.С. Лукьянец, Р.И. Белкина // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса: сборник трудов LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 13. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 16-25.

13. Опанасюк, И.В. Качество зерна сортов ячменя и факторы, определяющие его в условиях Северного Зауралья / И.В. Опанасюк, Р.И. Белкина // Вестник КрасГАУ. – 2012. – № 3(66). – С. 63-66. – Текст: непосредственный.

14. Першаков, А.Ю. Стандартизация и обеспечение качества зерна ячменя в Северном Зауралье / А.Ю. Першаков, Р.И. Белкина // Роль молодых ученых в инновационном развитии сельского хозяйства: Материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, Орел, 11–14 ноября 2019 года. – Орел: Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт зернобобовых и крупяных культур Российской академии сельскохозяйственных наук, 2019. – С. 129-131.

15. Райхерт, Д.В. Ячмень как сырье для производства солода / Д.В. Райхерт, Р.И. Белкина // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса: сборник трудов LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 13. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 32-36.

16. Сырьевые свойства зерна ячменя пивоваренного назначения / И.В. Опанасюк, Р.И. Белкина, М.В. Губанов, А.А. Новоселова // Современная наука - агропромышленному производству: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвящённой 135-летию первого среднего учебного заведения Зауралья - Александровского реального училища и 55-летию ГАУ Северного Зауралья, Тюмень, 23–24 октября 2014 года. Том I. – Тюмень: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Государственный аграрный университет Северного Зауралья", 2014. – С. 55-57.

17. Характеристика пивоваренных свойств ячменя по показателям прорастания / Д. В. Райхерт, М.С. Лукьянец, Р.И. Белкина // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 6-12.

18. Shulepova, O.V. Barley yield analysis in the Russian federation / O.V. Shulepova, R.I. Belkina, I.V. Opanasyuk // Plant Cell Biotechnology and Molecular Biology. – 2020. – Vol. 21, No. 71-72. – P. 181-192.

19. Яковлев, В.К. Продуктивность и качество зерна пивоваренных сортов ячменя в Северном Зауралье / В.К. Яковлев, А.Ю. Першаков, Р.И. Белкина // Вестник КрасГАУ. – 2017. – № 12(135). – С. 10-15.

Bibliograficheskiy spisok

1. Barishnikov_ I. V. Produktivnost sortov pivovarenного yachmenya v Severnom Zaurale / I. V. Barishnikov_ R. I. Belkina // Aktualnie voprosi nauki i hozyaistva_ novie vizovi i resheniya_ Sbornik materialov L Mejdunarodnoi studencheskoi nauchno_ prakticheskoi konferencii_ Tyumen_ 17 marta 2016 goda. – Tyumen_ federalnoe gosudarstvennoe byudjetnoe obrazovatelnoe uchrejdienie visshego professionalnogo obrazovaniya "Gosudarstvennii agrarnii universitet Severnogo Zauralya"_ 2016. – S. 594_596.

2. Belokurova_ E. S. Fiziologicheskie pokazateli kachestva yachmenya pivovarenного – osnova dlya polucheniya soloda visokogo kachestva / E. S. Belokurova_ L. M. Borisova_ G. V. Lepesh // Tehniko_ tehnologicheskie problemi servisa. – 2012. – № 4_22,. – S. 57_61.

3. Belokurova, E. S. Ocenka stepeni citoliza yachmenya pri solodorashchenii / E. S. Belokurova, A. D. Sevast'yanova // Biotekhnologicheskie aspekty upravleniya tekhnologiyami pishchevyh produktov v usloviyah mezhdunarodnoj konkurencii: Sbornik statej po materialam Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoi konferencii, Kurgan, 19 marta 2019 goda / Pod obshchej redakciej S.F. Suhanovoj. – Kurgan: Kurganskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya im. T.S. Mal'ceva, 2019. – S. 12-15.

4. Borisova, L. M. Sovremennye aspekty proizvodstva pivovarenного yachmenya v Rossii / L. M. Borisova, E. S. Belokurova // Problemy ekonomiki i upravleniya v trgovle i promyshlennosti. – 2013. – № 2(2). – S. 59-65.

5. Iskhodnyj material dlya selekcii yarovogo yachmenya i perspektivy ego ispol'zovaniya v Severnom Zaural'e / M. V. Gubanov, A. A. Gryaznov, R. I. Belkina, V. M. Gubanova. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2018. – 185 s.

6. Kazak, A. A. Urozhajnost' pivovarenного yachmenya v Severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / A. A. Kazak, L. I. YAkubyshina, O. S. Haralgina // Agroprodovol'stvennaya politika Rossii. – 2022. – № 6. – S. 8-14. – DOI 10.35524/2227- 0280_2022_06_8.7. Kan, V. N. Ispol'zovanie yachmenya Zapadno-Sibirskogo regiona dlya proizvodstva soloda / V. N. Kan, T. F. Kiseleva // Innovacii v pishchevoj biotekhnologii: sbornik tezisov VII Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchenyh, Kemerovo, 14 maya 2019 goda /

Kemerovskij gosudarstvennyj universitet. Tom 1. – Kemerovo: Kemerovskij gosudarstvennyj universitet, 2019. – S. 36-37.

8. Kiseleva, T. F. Ocenka prigodnosti otechestvennogo pivovarennogo syr'ya - faktor prodovol'stvennoj bezopasnosti strany / T. F. Kiseleva, L. V. Permyakova, I. YU. Sergeeva // Aktual'nye napravleniya nauchnyh issledovanij: tekhnologii, kachestvo i bezopasnost': sbornik materialov Nacional'noj (Vserossijskoj) konferencii, Kemerovo, 25–27 maya 2020 goda / pod obshch. red. A. YU. Prosekova. – Kemerovo: Kemerovskij gosudarstvennyj universitet, 2020. – S. 10-12.

9. Kiseleva, T. F. Vliyanie obrabotki zerna organicheskim stimulyatorom na ego prorastaemost' / T. F. Kiseleva, L. V. Permyakova, YU. YU. Miller // Ekspertiza. Kachestvo. Tekhnologii: Sbornik materialov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, posvyashchennoj 65-letiyu Sibirskogo universiteta potrebitel'skoj kooperacii (SibUPK), Novosibirsk, 12 noyabrya 2020 goda / Pod redakciej YU.YU. Miller. – Novosibirsk: Sibirskij universitet potrebitel'skoj kooperacii, 2020. – S. 142-146.

10. Koh, ZH. A. Poluchenie soloda iz yachmenya, proizrastayushchego na territorii Krasnoyarskogo kraja / ZH. A. Koh, D. A. Koh // Polzunovskij vestnik. – 2016. – № 4-2. – S. 12-17.

1. Luk'yanec, M. S. Sort i kachestvo zerna pivovarennogo yachmenya / M. S. Luk'yanec, R. I. Belkina // Agroprodovol'stvennaya politika Rossii. – 2023. – № 1. – S. 20-26. – DOI 10.35524/2227-0280_2023_01_20

12. Luk'yanec, M. S. Kachestvo zerna novyh sortov yachmenya v usloviyah severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / M. S. Luk'yanec, R. I. Belkina // Dostizheniya molodezhnoj nauki dlya agropromyshlennogo kompleksa: sbornik trudov LVII nauchno-prakticheskoj konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchyonyh, Tyumen', 27 fevralya – 03 2023 goda. Tom CHast' 13. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 16-25.

13. Opanasyuk, I. V. Kachestvo zerna sortov yachmenya i faktory, opredelyayushchie ego v usloviyah Severnogo Zaural'ya / I. V. Opanasyuk, R. I. Belkina // Vestnik KrasGAU. – 2012. – № 3(66). – S. 63-66. – Tekst: neposredstvennyj.

14. Pershakov, A. YU. Standartizaciya i obespechenie kachestva zerna yachmenya v Severnom Zaural'e / A. YU. Pershakov, R. I. Belkina // Rol' molodyh uchenyh v innovacionnom razvitii sel'skogo hozyajstva: Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii molodyh uchenyh i specialistov, Orel, 11–14 noyabrya 2019 goda. – Orel: Gosudarstvennoe nauchnoe uchrezhdenie Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij institut zernobobovyh i krupyanyh kul'tur Rossijskoj akademii sel'skohozyajstvennyh nauk, 2019. – S. 129-131.

15. Rajhert, D. V. YAchmen' kak syr'e dlya proizvodstva soloda / D. V. Rajhert, R. I. Belkina // Dostizheniya molodezhnoj nauki dlya agropromyshlennogo kompleksa: sbornik trudov LVII nauchno-prakticheskoy konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchyonyh, Tyumen', 27 fevralya – 03 2023 goda. Tom CHast' 13. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 32-36.

16. Syr'evye svoystva zerna yachmenya pivovarennogo naznacheniya / I. V. Opanasyuk, R. I. Belkina, M. V. Gubanov, A. A. Novoselova // Sovremennaya nauka - agropromyshlennomu proizvodstvu: Sbornik materialov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchyonnoj 135-letiyu pervogo srednego uchebnogo zavedeniya Zaural'ya - Aleksandrovskogo real'nogo uchilishcha i 55-letiyu GAU Severnogo Zaural'ya, Tyumen', 23–24 oktyabrya 2014 goda. Tom I. – Tyumen': federal'noe gosudarstvennoe byudzhethoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego professional'nogo obrazovaniya "Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya", 2014. – S. 55-57.

17. Harakteristika pivovarenykh svoystv yachmenya po pokazatelyam prorstaniya / D. V. Rajhert, M. S. Luk'yanec, R. I. Belkina // Dostizheniya molodezhnoj nauki dlya Agropromyshlennogo kompleksa: materialy LVII nauchno-prakticheskoy konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchyonyh, Tyumen', 27 fevralya – 03 2023 goda. Tom CHast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 6-12. – EDN HQGKJD.

18. Shulepova, O. V. Barley yield analysis in the Russian federation / O. V. Shulepova, R. I. Belkina, I. V. Opanasyuk // Plant Cell Biotechnology and Molecular Biology. – 2020. – Vol. 21, No. 71-72. – P. 181-192.

19. YAKovlev, V. K. Produktivnost' i kachestvo zerna pivovarenykh sortov yachmenya v Severnom Zaural'e / V. K. YAKovlev, A. YU. Pershakov, R. I. Belkina // Vestnik KrasGAU. – 2017. – № 12(135). – S. 10-15

Контактная информация:

Райхерт Дарья Викторовна

магистрант ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

e-mail: rajxertdv.22@ati.gausz.ru

Лукьянец Марина Сергеевна,

аспирант кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

e-mail: lukyanec.ms@edu.gausz.ru

Белкина Раиса Ивановна

профессор кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья

e-mail: raisa-medvedko@mail.ru

Contact Information:

Reichert Daria Viktorovna

master's student of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "State Agrarian University of the Northern Trans-Urals", Tyumen

e-mail: rajxertdv.22@ati.gausz.ru

Lukyanets Marina Sergeevna

postgraduate student of the Department of Biotechnology and Selection in Plant Growing, State Agricultural University of the Northern Trans-Urals, Tyumen

e-mail: lukyanec.ms@edu.gausz.ru

Belkina Raisa Ivanovna

Professor of the Department of Biotechnology and Selection in Plant Growing, Agrotechnological Institute, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education State Agrarian University of the Northern Trans-Urals

e-mail: raisa-medvedko@mail.ru

УДК 635.132 (631.53.011.3)

Ракитина Ульяна Александровна, студент, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья, г. Тюмень Тюмень.

Ященко Сергей Николаевич, преподаватель, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья, г. Тюмень.

Казак Анастасия Афонасьевна, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, заведующая кафедрой биотехнологии и селекции в растениеводстве ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья, г. Тюмень.

Урожайность и качество биотипов яровой мягкой пшеницы Тюменская юбилейная в лесостепной зоне Тюменской области

Аннотация. В данной статье представлены результаты исследования урожайности и качества биотипов яровой мягкой пшеницы Тюменская юбилейная в лесостепной зоне Тюменской области. Статья содержит анализ данных, полученных в ходе исследований. Яровая мягкая пшеница является одним из основных зерновых культур, обеспечивающих пищевую безопасность и экономическое развитие многих регионов мира. В настоящее время активно разрабатываются новые биотипы пшеницы, способные лучше адаптироваться к различным климатическим условиям и повысить урожайность.

Ключевые слова: биотипы мягкой пшеницы, качество зерна, урожайность.

Rakitina Ulyana Alexandrovna, student, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Northern Trans-Ural State Agricultural University", Tyumen.

Yashchenko Sergey Nikolaevich, senior lecturer, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Northern Trans-Ural State Agricultural University", Tyumen.

Kazak Anastasiia Afonasyevna, PhD in Agriculture, associate Professor, head of Department, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Northern Trans-Ural State Agricultural University", Tyumen.

Yield and quality of spring soft whet biotypes Tyumenskaya yubileynaya in the forest-steppe zone of the Tyumen oblast

The abstract. This article presents the results of research on yield and quality of spring soft wheat biotypes Tyumenskaya Jubileynaya in the forest-steppe zone of the Tyumen Oblast. The article analyzes the data obtained in the course of research, as well as discusses the prospects for the development of this agricultural cultural plant in the conditions of the region. Spring soft wheat is one of the main cereal crops providing food security and economic development of many regions of the world. Currently, new biotypes of wheat are being actively developed that can better adapt to different climatic conditions and increase yields.

Key words: soft wheat biotypes, grain quality, yield.

Пшеница – одна из древнейших культур в земледелии. Точное время ее окультуривания не установлено, однако известно, что ее возделывали в Европе и Азии примерно за 4-6 в. до н.э. В научной литературе известно, что имеется четыре центра происхождения диких видов и экотипов пшеницы. Это Среднеазиатский, Переднеазиатский, Средиземноморский и Абиссинский [1]. В Тюменской области и Западной Сибири мягкая яровая пшеница является основной продовольственной культурой, которая обеспечивает основные объемы производимого в этих регионах зерна.

Целью исследования является изучить урожайность и качество биотипов яровой мягкой пшеницы сорта Тюменская юбилейная в лесостепной зоне Тюменской области.

В задачи исследований входило изучить: продолжительность вегетационного периода, урожайность, качество зерна, экономическую эффективность.

Научная новизна: впервые изучена урожайность и качество зерна биотипного состава сорта Тюменская юбилейная яровой мягкой пшеницы в Тюменской области.

Условия и методика проведения исследований. Исследования проводились в западной части лесостепной зоны Тюменской области на опытном поле Агротехнологического института ГАУ Северного Зауралья в районе д. Утяшево в 2023 году. Опыты закладывались на фоне минеральных удобрений в расчёте на получение урожайности 5 т/га.

Год исследований характеризовался по коэффициенту ГТК как достаточно средне засушливый (ГТК = 0,69). В целом за вегетационный период (май-август), осадков выпало на 93 мм меньше, чем средняя многолетняя норма. Температурный режим за данный период в 2023 году был выше на 3,6 °С

В почвенном покрове лесостепной зоны широко распространен чернозем выщелоченный (17,5 % территории пашни), характеризующийся высоким плодородием и наличием достаточного количества доступных элементов питания. Этот тип почвы на

территории области по своим химическим свойствам не отличается большим разнообразием. Для него характерно удовлетворительное содержание гумуса, достигающее на пашне 6 %. Общие его запасы 340-350 т/га. Выщелоченный чернозем имеет практически нейтральную реакцию среды в горизонтах А, АВ и В (рН 6,5-7,0) и щелочную – в Вк и С (рН 7,5-8,5) [2]

Объектом изучения являются биотипы яровой мягкой пшеницы сорта Тюменская юбилейная, отобранные в лаборатории Идентификации семян с помощью метода электрофореза. Общая площадь делянки 11,25 м², учётная – 10 м², размещение делянок рендомизированное, повторность трёхкратная. Питомник изучения был заложен по типу контрольного сортоиспытания по методике Государственного сортоиспытания. В 2020 году было проанализировано методом электрофореза 1500 семей мягкой пшеницы сорта Тюменская юбилейная. Для анализа от каждой семьи отбирали по три зерновки. Позерновой анализ показал, что семьи имели различный аллельный состав глиаина. Все семьи со сходным составом были объединены в группы. Электрофоретический анализ семей показал наличие нескольких типов спектра глиаина. Из исследованных семей 402 оказались гетерозиготными и из дальнейшего анализа были исключены. Зерновки таких семей имели различия по компонентному составу глиаина [4].

169 семей сорта Тюменская юбилейная имели одинаковый аллельный состав глиаина и были выделены в I биотип с частотой встречаемости 15,4 %. Таким образом, по аллелям глиаинкодирующих локусов были определены три основных биотипа сорта Тюменская юбилейная. В 2021 году семьи сорта Тюменская юбилейная в соответствии с типом спектра глиаина были высеяны в питомнике испытания потомств 1-го года. В полевых условиях были отобраны 500 элитных растений, в соответствии с их биотипом [4, 5]

Таким образом в 2023 году для изучения были отобраны 3 биотипа с наибольшим процентом встречаемости (1, 4, 17) и 4 биотипа (2, 3, 5, 6, 17) с наименьшим процентом встречаемости для сравнения в полевых условиях табл. 1. Расчёты по частоте встречаемости биотипов проводили только для гомозиготных семей.

В опытах применяли технологию выращивания пшеницы, общепринятую в регионе.

Таблица 1– Объект исследования

Номер биотипа	Количество семей, взятых для изучения в 2023 г.
1	41
2	7
3	16
4	34

5	10
6	10
17	22
Итого	140

Результаты исследований. При оценке изучаемых биотипов яровой мягкой пшеницы сорта Тюменская юбилейная по вегетационному периоду, было обнаружено, что все биотипы относились к среднеспелой группе созревания и составили 87 суток.

В целом в таблице 2 отражены результаты по урожайности изученных биотипов яровой пшеницы Тюменская юбилейная.

Таблица 2 – Урожайность биотипов яровой мягкой пшеницы сорта Тюменская юбилейная, 2023 г.

Номер биотипа	Количество семей, взятых для изучения в 2023 г.	Урожайность, т/га	НСР ₀₅	Размах вариации
1	41	1,63	0,27	1,11-2,14
2	7	1,93	0,35	1,52-2,36
3	16	2,59	0,30	1,93-3,18
4	34	2,90	0,25	2,36-3,32
5	10	2,86	0,30	2,50-3,41
6	10	2,81	0,88	1,48-3,87
17	22	2,77	0,32	2,49-3,88
Итого	140	-	-	-

Из данных таблицы 2, можно сделать вывод, о том, что в среднем наиболее урожайными были биотипы под номером 4 и 5 урожайность которых составила 2,86-2,90 т/га. Биотип под номером 6 сформировал урожайность 2,81 т/га в среднем, но размах вариации в данном биотипе был высоким и составил 1,48-3,87. Самая высокая урожайность сформирована была у 17 биотипа и достигала 3,88 т/га. В данном случае биотипы под номерами 1 и 2 была самая низкая урожайность и составила 1,63-1,93 т/га, что на 0,93-1,27 т/га выше, чем у биотипов 4 и 5

При оценке биотипов яровой мягкой пшеницы, по одному из наиболее важных структурных элементов – массе тысячи зёрен (табл. 3) сделаны выводы о том, что этот показатель достаточно сильно варьировал в 2023 году.

При анализе данных таблицы 3, мы видим, что наибольшую массу тысячи зёрен имеют биотипы под номером 3 и 4 равную 37,34-38,03 г. с наименьшим размахом вариации. У биотипа номер 1 самая низкая средняя масса тысячи зёрен и равна 32,27 г., что на 5,07-5,76

г. ниже, чем биотипов 3 и 4. Самая высокая вариабельность по массе тысячи зёрен наблюдалась у биотипа номер 4 и составила 19,46-45,68.

Содержание белка в зерне яровой мягкой пшеницы – важный селекционный признак, определяющий биологическую ценность конечных продуктов и технологические свойства зерна (степень соответствия требованиям промышленной переработки). Изменчивость концентрации белка в зерне отчетливо проявляется по регионам и агротехническим фонам, в условиях динамики факторов среды в период вегетации и по профилю сортовых особенностей [3].

Таблица 3 – Масса тысячи зёрен биотипов яровой мягкой пшеницы сорта Тюменская юбилейная, 2023 г.

Номер биотипа	Количество семей, взятых для изучения в 2023 г.	Масса тысячи зёрен, г	НСР ₀₅	Размах вариации
1	41	32,27	3,92	25,80-41,05
2	7	34,62	2,72	32,07-38,11
3	16	38,03	3,71	29,56-43,59
4	34	36,34	5,31	19,46-45,68
5	10	37,34	3,26	32,05-44,52
6	10	35,22	4,92	27,20-40,08
17	22	36,53	1,73	32,60-39,39
Итого	140	-	-	-

Таблица 4 – Содержание белка в зерне биотипов яровой мягкой пшеницы сорта Тюменская юбилейная, 2023 г.

Номер биотипа	Количество семей, взятых для изучения в 2023 г.	Содержание белка в зерне, %	НСР ₀₅	Размах вариации
1	41	18,37	0,85	16,89-19,88
2	7	18,17	0,70	17,56-19,32
3	16	15,98	0,32	15,57-16,66
4	34	16,37	0,31	15,90-17,20
5	10	16,23	0,31	15,87-16,85
6	10	17,31	1,37	15,89-19,67
17	22	16,21	0,40	15,79-17,57
Итого	140	-	-	-

При анализе данных по содержанию белка в зерне яровой мягкой пшеницы биотипов Тюменской юбилейной, табл. 4, выделяются самым высоким содержанием в среднем 1 и 2 биотипы (18,17-18,37 %). Следует также отметить, что у данных биотипов образцы с самым высоким содержанием белка 19,32-19,88 %. Самое низкое содержание белка в зерне в среднем у третьего биотипа и составило 15,98 %.

Одним из важнейших показателей на данном этапе является количество клейковины. Важно, чтобы сорт формировал зерно высокого качества из года в год. В таблице 5 отражены данные по содержанию клейковины в зерне биотипов яровой мягкой пшеницы сорта Тюменская юбилейная.

Анализируя данные таблицы 5, можно сказать, что все образцы сформировали количество клейковины на уровне сильной пшеницы – выше 28 %. Наивысшее содержание клейковины у 1 и 2 биотипов равное 41,09-41,35 %.

Таблица 5 – Количество клейковины в зерне биотипов яровой мягкой пшеницы сорта Тюменская юбилейная, 2023 г.

Номер биотипа	Количество семей, взятых для изучения в 2023 г.	Количество клейковины, %	НСР ₀₅	Размах вариации
1	41	41,35	3,06	36,03-46,81
2	7	41,09	2,76	38,56-45,77
3	16	33,64	1,13	31,68-35,85
4	34	34,40	1,15	32,42-37,24
5	10	34,28	1,17	32,63-36,06
6	10	38,07	4,55	33,20-45,60
17	22	34,22	1,27	32,70-38,39
Итого	140	-	-	-

Выводы: в целом необходимо отметить, что биотипный состав яровой мягкой пшеницы Тюменская юбилейная все образцы по длине вегетационного периода относятся к среднеспелой группе, как и в целом у сорта Тюменская юбилейная и равен 87 суток. По урожайности выделились биотипы 4 и 5 (2,86-2,90 т/га). Наибольшую массу тысячи зёрен имеют биотипы под номером 3 и 4 равную 37,34-38,03 г. с наименьшим размахом вариации. По содержанию белка выделяются биотипы 1 и 2 (18,17-18,37 %). Все образцы сформировали количество клейковины на уровне сильной пшеницы – выше 28 %. По данным образцам были рассчитаны ранговые оценки и из каждого биотипа по 6 лучших образцов были отобраны и размещены в питомник следующего года 2024 по типу контрольного. По данным двухгодичного анализа будет проведена дальнейший отбор и браковка образцов.

Библиографический список

1. Браилова, И.С. Характеристика биотипного состава сортов яровой пшеницы по комплексу хозяйственно-ценных признаков и свойств / И.С. Браилова, Ю.В. Белоусова, Н.И. Юрьева // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2019. – № 4(59). – С. 60-64.

2. Браилова, И.С. Хозяйственно-биологическая характеристика биотипного состава сортов яровой пшеницы / И.С. Браилова, Н.И. Юрьева, Ю.В. Белоусова // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Химия. Биология. Экология. – 2021. – Т. 21, № 4. – С. 457-465. – DOI 10.18500/1816-9775-2021-21-4-457-465.
3. Ванин, А.В. Изучение биотипного состава запасных белков сорта озимой пшеницы Базальт / А.В. Ванин // Центральный научный вестник. – 2018. – Т. 3, № 24(65). – С. 22-23.
4. Зобова, Н.В. Генотипическая сохранность сортов ярового ячменя при его возделывании и семеноводстве / Н.В. Зобова, Л.Н. Шевцова, Л.К. Бутковская, Т.В. Онуфриенок // В сборнике: Семеноводство и питомниководство сельскохозяйственных растений в Сибири. Материалы научно-методической конференции, посвященной 50-летию АНИИЗиС. – 2000. – С. 42-44.
5. Зобова, Н.В. Генетическое разнообразие – основа создания сортов ячменя с повышенной адаптивностью и засухоустойчивостью / Н.В. Зобова, Т.В. Онуфриенко, Н.А. Сурин // В сборнике: Проблемы опустынивания и защита биологического разнообразия природохозяйственных комплексов аридных регионов России. Материалы Международной научно-практической конференции. – 2003. – С. 148-155.
6. Зобова, Н.В. Компонентный состав глиадинов сортов яровой мягкой пшеницы сибирской селекции, отнесенных к разным группам качества зерна / Н.В. Зобова, В.В. Богданов, М.З. Ибрагимова // Вестник КрасГАУ. – 2018. – № 6(141). – С. 61-65.
7. Казак, А.А. Селекция среднеранних и среднеспелых сортов яровой пшеницы в лесостепи Зауралья: специальность 06.01.05 "Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений": диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук / Казак Анастасия Афонасьевна, 2021. – 374 с.
8. Казак, А.А. Семеноводство полевых культур в Тюменской области / А.А. Казак // Интеграция науки и практики для развития агропромышленного комплекса: Материалы 2-ой национальной научно-практической конференции, Тюмень, 18 октября 2019 года. Том часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – С. 54-60.
9. Логинов, Ю.П. Биотипные спектры ярового сорта пшеницы Тюменская 80 / Ю.П. Логинов, Г. В. Тоболова, А. А. Казак, В. В. Труфанов // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2012. – № 2(225). – С. 29-34.
10. Логинов, Ю.П. Многобиотипные сорта – резерв устойчивого производства зерна яровой пшеницы в Сибири / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, А.А. Юдин // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – № 10. – С. 25-28.

11. Логинов, Ю.П. Развитие научного наследия Н.И. Вавилова на современном этапе (к 130-летию со дня рождения) / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, Л.И. Якубышина // Тобольск научный - 2017: Материалы XVI Всероссийской (с международным участием) научно-практической конференции, Тобольск, 16–17 ноября 2017 года. – Тобольск: ООО "Аксиома", 2017. – С. 44-47.
12. Логинов, Ю.П. Эколого-географический принцип развития селекции яровой пшеницы в Сибири / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, Л.И. Якубышина // Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья. – 2017. – № 1(36). – С. 44-49.
13. Логинов, Ю.П. Многобиотипные сорта яровой пшеницы – резерв повышения урожайности и качества зерна в Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, Л.И. Якубышина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 4(72). – С. 43-45.
14. Логинов, Ю.П. Экологическое состояние в растениеводстве Тюменской области и пути его улучшения / Ю.П. Логинов, А.А. Казак // Проблемы агроэкологии АПК Сибири: Сборник трудов Всероссийской с международным участием научно-практической конференции, посвященной 50-летию научной деятельности доктора сельскохозяйственных наук, профессора А.С. Моторина и 25-летию кафедры Экологии и рационального природопользования, Тюмень, 19 октября 2023 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 107-114.
15. Любимова, А. В. Изменение биотипного состава сортов яровой тритикале в процессе возделывания / А. В. Любимова, Э. Т. Ярова, Д. И. Еремин // Вестник КрасГАУ. – 2018. – № 5(140). – С. 3-8.
16. Патент на селекционное достижение № 8831 Российская Федерация. Тюменская юбилейная: № 8559015: заявл. 01.12.2014 / Н.В. Абрамов, А.А. Казак, Ю.П. Логинов Г.В. Тоболова, В.П. Шаманин, Л.И. Якубышина; заявитель Государственный аграрный университет Северного Зауралья, ООО Селекционно-семеноводческая фирма "Семена".
17. Селекция и элементы технологии возделывания среднеранних и среднеспелых сортов яровой пшеницы в лесостепи Западной Сибири / А.А. Казак, Ю.П. Логинов, Л.И. Якубышина, С.Н. Яценко. – Тюмень: ИД "Титул", 2021. – 323 с. – ISBN 978-5-98249-127-5.
18. Сурин, Н.А. Формирование искусственных популяций ячменя за счет изменения биотипного состава сорта и сортосмеси / Н.А. Сурин, Ю.М. Борисов, Л.Н. Шевцова, Н.В. Зобова // В сборнике: Адаптивный подход в земледелии, селекции и семеноводстве сельскохозяйственных культур в Сибири. Материалы научной конференции. – 1996. – С. 96-98.

19. Сурин, Н.А. Опыт создания и испытания генетически гетерогенных сортов-популяций ячменя / Н.А. Сурин, Ю.М. Борисов, Л.Н. Шевцова, Н.В. Зобова // В сборнике: Земледелие и селекция в Приенисейской Сибири. Сборник научных трудов. Красноярск, 1996. – С. 23-28.
20. Сурин, Н.А. Формирование генетически гетерогенных сортов-популяций ярового ячменя путем изменения состава биотипов и подбора искусственных сортосмесей / Н.А. Сурин, Ю.М. Борисов, Л.Н. Шевцова, Н.В. Зобова // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 1997. – № 2. – С. 3-4.
21. Тоболова, Г.В. Изменение биотипного состава сорта мягкой пшеницы Тюменская 80 в процессе семеноводства / Г.В. Тоболова // Аграрный вестник Урала. – 2009. – № 10(64). – С. 12-14.
22. Тоболова, Г.В. Анализ частоты встречаемости аллелей глиадин-кодирующих локусов у сортов пшеницы // Международная научная конференция «Оптимизация селекционного процесса – фактор стабилизации и роста продукции растениеводства Сибири» в рамках 46-го заседания Объединенного научного и проблемного совета по растениеводству, селекции, биотехнологии и семеноводству ОУС СО РАН по сельскохозяйственным наукам и, посвященного 90-летию академика РАН Гончарова П.Л. (23-26 июля 2019, Красноярск). Красноярск. – 2019. – С. 75-78.
23. Тоболова, Г. В. Сопряжённость компонентного состава глиадина с качеством зерна яровой мягкой пшеницы Тюменской области / Г. В. Тоболова, Т. К. Федорук // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 6(92). – С. 31-34.
24. Тоболова, Г.В. Аллельный состав глиадинкодирующих локусов мягкой яровой пшеницы Тюменская юбилейная / Г.В. Тоболова, Г.Л. Петров // Сборник трудов Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов "Достижения аграрной науки для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации", Тюмень, 12 октября 2022 года. Том 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 56-61.
25. Тоболова, Г.В. Морфобиологические особенности вида *Triticum carthlicum nevski*. (=t. *Persicum* vav.) как исходный материал для селекции яровой мягкой пшеницы в лесостепи Зауралья: специальность 4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений: диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук / Тоболова Галина Васильевна, 2024. – 284 с.

26. Утебаев, М.У. Влияние аллелей глиадин- и глютеинкодирующих локусов на качество зерна яровой пшеницы *Triticum aestivum* L / Утебаев, М.У. // Диссертация на соиск. уч. степ. канд. биол. Наук. Москва. – 2023. – С. 208.

Bibliograficheskiy spisok

1. Brailova, I.S. Harakteristika biotipogo sostava sortov yarovoj pshenicy po kompleksu hozyajstvenno-cennyh priznakov i svojstv / I.S. Brailova, YU.V. Belousova, N.I. YUr'eva // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2019. – № 4(59). – S. 60-64. –

2. Brailova, I.S. Hozyajstvenno-biologicheskaya harakteristika biotipnogo sostava sortov yarovoj pshenicy / I.S. Brailova, N.I. YUr'eva, YU.V. Belousova // Izvestiya Saratovskogo universiteta. Novaya seriya. Seriya: Himiya. Biologiya. Ekologiya. – 2021. – T. 21, № 4. – S. 457-465. – DOI 10.18500/1816-9775-2021-21-4-457-465.

3. Vanin, A.V. Izuchenie biotipnogo sostava zapasnyh belkov sorta ozimoj pshenicy Bazal't / A.V. Vanin // Central'nyj nauchnyj vestnik. – 2018. – T. 3, № 24(65). – S. 22-23.

4. Zobova, N.V. Genotipicheskaya sohrannost' sortov yarovogo yachmenya pri ego vozdeleyvanii i semenovodstve / N.V. Zobova, L.N. Shevcova, L.K. Butkovskaya, T.V. Onufrienok // V sbornike: Semenovodstvo i pitomnikovodstvo sel'skohozyajstvennyh rastenij v Sibiri. Materialy nauchno-metodicheskoy konferencii, posvyashchennoj 50-letiyu ANIIZiS. – 2000. – S. 42-44.

5. Zobova, N.V. Geneticheskoe raznoobrazie – osnova sozdaniya sortov yachmenya s povyshennoj adaptivnost'yu i zasuhoustojchivost'yu / N.V. Zobova, T.V. Onufrienko, N.A. Surin // V sbornike: Problemy opustynivaniya i zashchita biologicheskogo raznoobraziya prirodohozyajstvennyh kompleksov aridnyh regionov Rossii. Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. – 2003. – S. 148-155.

6. Zobova, N.V. Komponentnyj sostav gliadinov sortov yarovoj myagkoj pshenicy sibirskoj selekcii, otnesennyh k raznym gruppam kachestva zerna / N.V. Zobova, V.V. Bogdanov, M.Z. Ibragimova // Vestnik KrasGAU. – 2018. – № 6(141). – S. 61-65. – Tekst neposredstvennyj

7. Kazak, A.A. Selekcija srednerannih i srednespelyh sortov yarovoj pshenicy v lesostepi Zaural'ya: special'nost' 06.01.05 "Selekcija i semenovodstvo sel'skohozyajstvennyh rastenij": dissertaciya na soiskanie uchenoj stepeni doktora sel'skohozyajstvennyh nauk / Kazak Anastasiya Afonas'evna, 2021. – 374 s.

8. Kazak, A.A. Semenovodstvo polevyh kul'tur v Tyumenskoj oblasti / A.A. Kazak // Integraciya nauki i praktiki dlya razvitiya agropromyshlennogo kompleksa: Materialy 2-oj

nacional'noj nauchno-prakticheskoy konferencii, Tyumen', 18 oktyabrya 2019 goda. Tom chast' 2. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2019. – S. 54-60.

9. Loginov, YU.P. Biotipnye spektry yarovogo sorta pshenicy Tyumenskaya 80 / YU. P. Loginov, G. V. Tobolova, A. A. Kazak, V. V. Trufanov // Sibirskij vestnik sel'skohozyajstvennoj nauki. – 2012. – № 2(225). – S. 29-34.

10. Loginov, YU.P. Mnogobiotipnye sorta – rezerv ustojchivogo proizvodstva zerna yarovoj pshenicy v Sibiri / YU.P. Loginov, A.A. Kazak, A.A. YUdin // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2013. – № 10. – S. 25-28.

11. Loginov, YU.P. Razvitie nauchnogo naslediya N.I. Vavilova na sovremennom etape (k 130-letiyu so dnya rozhdeniya) / YU.P. Loginov, A.A. Kazak, L.I. YAkubyshina // Tobol'sk nauchnyj - 2017: Materialy XVI Vserossijskoj (s mezhdunarodnym uchastiem) nauchno-prakticheskoy konferencii, Tobol'sk, 16–17 noyabrya 2017 goda. – Tobol'sk: OOO "Aksioma", 2017. – S. 44-47.

12. Loginov, YU.P. Ekologo-geograficheskij princip razvitiya selekcii yarovoj pshenicy v Sibiri / YU.P. Loginov, A.A. Kazak, L.I. YAkubyshina // Vestnik Gosudarstvennogo agrarnogo universiteta Severnogo Zaural'ya. – 2017. – № 1(36). – S. 44-49.

13. Loginov, YU.P. Mnogobiotipnye sorta yarovoj pshenicy – rezerv povysheniya urozhajnosti i kachestva zerna v Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov, A.A. Kazak, L.I. YAkubyshina // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2018. – № 4(72). – S. 43-45.

14. Loginov, YU.P. Ekologicheskoe sostoyanie v rastenievodstve Tyumenskoj oblasti i puti ego uluchsheniya / YU.P. Loginov, A.A. Kazak // Problemy agroekologii APK Sibiri: Sbornik trudov Vserossijskoj s mezhdunarodnym uchastiem nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 50-letiyu nauchnoj deyatel'nosti doktora sel'skohozyajstvennyh nauk, professora A.S. Motorina i 25-letiyu kafedry Ekologii i racional'nogo prirodopol'zovaniya, Tyumen', 19 oktyabrya 2023 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 107-114.

15. Lyubimova, A. V. Izmenenie biotipnogo sostava sortov yarovoj tritikale v processe vozdeleyvaniya / A. V. Lyubimova, E. T. YArOVA, D. I. Eremin // Vestnik KrasGAU. – 2018. – № 5(140). – S. 3-8.

16. Patent na selekcionnoe dostizhenie № 8831 Rossijskaya Federaciya. Tyumenskaya yubilejnaya: № 8559015: zayavl. 01.12.2014 / N.V. Abramov, A.A. Kazak, YU.P. Loginov G.V. Tobolova, V.P. SHamanin, L.I. YAkubyshina; zayavitel' Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, OOO Selekcionno-semenovodcheskaya firma "Semena".

17. Selekcija i elementy tekhnologii vozdelevaniya srednerannih i srednespelyh sortov yarovoj pshenicy v lesostepi Zapadnoj Sibiri / A.A. Kazak, YU.P. Loginov, L.I. YAkubyshina, S.N. YAshchenko. – Tyumen': ID "Titul", 2021. – 323 s. – ISBN 978-5-98249-127-5.
18. Surin, N.A. Formirovanie iskusstvennyh populyacij yachmenya za schet izmeneniya biotipnogo sostava sorta i sortosmesi / N.A. Surin, YU.M. Borisov, L.N. Shevcova, N.V. Zobova // V sbornike: Adaptivnyj podhod v zemledelii, selekcii i semenovodstve sel'skohozyajstvennyh kul'tur v Sibiri. Materialy nauchnoj konferencii. – 1996. – S. 96-98. – Tekst neposredstvennyj
19. Surin, N.A. Opyt sozdaniya i ispytaniya geneticheski geterogennyh sortov-populyacij yachmenya / N.A. Surin, YU.M. Borisov, L.N. Shevcova, N.V. Zobova // V sbornike: Zemledelie i selekcija v Prienisejskoj Sibiri. Sbornik nauchnyh trudov. Krasnoyarsk, 1996. – S. 23-28.
20. Surin, N.A. Formirovanie geneticheski geterogennyh sortov-populyacij yarovogo yachmenya putem izmeneniya sostava biotipov i podbora iskusstvennyh sortosmesej / N.A. Surin, YU.M. Borisov, L.N. Shevcova, N.V. Zobova // Doklady Rossijskoj akademii sel'skohozyajstvennyh nauk. – 1997. – № 2. – S. 3-4.
21. Tobolova, G.V. Izmenenie biotipnogo sostava sorta myagkoj pshenicy Tyumenskaya 80 v processe semenovodstva / G.V. Tobolova // Agrarnyj vestnik Urala. – 2009. – № 10(64). – S. 12-14.
22. Tobolova, G.V. Analiz chastoty vstrechaemosti allelej gliadin-kodiruyushchih lokusov u sortov pshenicy // Mezhdunarodnaya nauchnaya konferenciya «Optimizaciya selekcionnogo processa – faktor stabilizacii i rosta produkcii rastenievodstva Sibiri» v ramkah 46-go zasedaniya Ob"edinennogo nauchnogo i problemnogo soveta po rastenievodstvu, selekcii, biotekhnologii i semenovodstvu OUS SO RAN po sel'skohozyajstvennym naukam i, posvyashchennogo 90-letiyu akademika RAN Goncharova P.L. (23-26 iyulya 2019, Krasnoyarsk). Krasnoyarsk. – 2019. – S. 75-78.
23. Tobolova, G. V. Sopryazhyonnost' komponentnogo sostava gliadina s kachestvom zerna yarovoj myagkoj pshenicy Tyumenskoj oblasti / G. V. Tobolova, T. K. Fedoruk // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2021. – № 6(92). – S. 31-34.
24. Tobolova, G. V. Allel'nyj sostav gliadinkodiruyushchih lokusov myagkoj yarovoj pshenicy Tyumenskaya yubilejnaya / G. V. Tobolova, G. L. Petrov // Sbornik trudov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii molodyh uchenyh i specialistov "Dostizheniya agrarnoj nauki dlya obespecheniya prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossijskoj Federacii", Tyumen', 12 oktyabrya 2022 goda. Tom 1. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2021. – S. 56-61.

25. Tobolova, G.V. Morfobiologicheskie osobennosti vida *Triticum carthlicum* nevski. (=t. *Persicum* vav.) kak iskhodnyj material dlya selekcii yarovoj myagkoj pshenicy v lesostepi Zaural'ya: special'nost' 4.1.2. Selekcija, semenovodstvo i biotekhnologiya rastenij: dissertacija na soiskanie uchenoj stepeni doktora sel'skohozyajstvennyh nauk / Tobolova Galina Vasil'evna, 2024. – 284 s.

26. Utebaev, M.U. Vliyanie allelej gliadin- i glyuteninkodiruyushchih lokusov na kachestvo zerna yarovoj pshenicy *Triticum aestivum* L / Utebaev, M.U. // Dissertacija na soisk. uch. step. kand. biol. Nauk. Moskva. – 2023. – S. 208.

Контактная информация:

Казак Анастасия Афонасьевна
e-mail: kazakaa@gausz.ru

Ященко Сергей Николаевич
e-mail: yaschenko.sn@ati.gausz.ru

Ракитина Ульяна Александровна
e-mail: rakitina.ua@edu.gausz.ru

Contact information:

Kazak Anastasiia Afonasyevna
e-mail: kazakaa@gausz.ru

Yashchenko Sergey Nikolaevich
e-mail: yaschenko.sn@ati.gausz.ru

Rakitina Ulyana Alexandrovna
e-mail: rakitina.ua@edu.gausz.ru

Степанова Полина Сергеевна, студент, ФГБОУВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень.

Научный руководитель: Першаков Анатолий Юрьевич, научный руководитель, к.с.-х.наук, старший преподаватель кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень.

Научные основы возделывания озимой ржи в Западной Сибири (аналитический обзор)

Аннотация. Производство зерна всегда было и остается основной проблемой сельскохозяйственной растениеводческой отрасли России и других стран. К тому же южная зона России издавна славилась возделыванием высококачественного зерна, её считали основным производителем, в получении зерна сильных и ценных пшениц, а также других зерновых культур.

В статье рассматривается вопрос об эффективном использовании агресурсов является внедрение озимых зерновых культур, которые благодаря своим биологическим особенностям считаются наиболее продуктивными. Одной из главных преимуществ озимых является их способность эффективно использовать влагу. Влага является основным фактором, ограничивающим рост урожайности зерновых в Сибири.

В связи с вышеуказанными преимуществами, внедрение озимых зерновых культур становится все более популярным на практике сельского хозяйства в Сибири. Это позволяет не только повысить урожайность и эффективность использования агресурсов, но и обеспечить продовольственную безопасность региона.

Ключевые слова: озимые культуры, технология возделывание, озимая рожь, площади посевов, климатические условия, температура, осадки, урожайность.

Stepanova Polina Sergeevna, student, Federal State Budgetary Educational Institution "State Agrarian University of the Northern Urals", Tyumen.

Scientific supervisor: Anatoly Yuryevich Pershakov, scientific supervisor, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer at the Department of Biotechnology and Plant Breeding, State Agrarian University of the Northern Urals, Tyumen.

Scientific foundations of winter rye cultivation in Western Siberia (analytical review)

The abstract. Grain production has always been and remains the main problem of the agricultural crop industry in Russia and other countries. In addition, the southern zone of Russia has long been famous for the cultivation of high-quality grain, it was considered the main producer in obtaining grain of strong and valuable wheat, as well as other grain crops.

The article considers the issue of effective use of agricultural resources is the introduction of winter cereals, which, due to their biological characteristics, are considered the most productive. One of the main advantages of winter crops is their ability to effectively use moisture. Moisture is the main factor limiting the growth of grain yields in Siberia.

Due to the above advantages, the introduction of winter cereals is becoming increasingly popular in the practice of agriculture in Siberia. This allows not only to increase the yield and efficiency of the use of agricultural resources, but also to ensure the food security of the region.

Keywords: winter crops, cultivation technology, winter rye, acreage, climatic conditions, temperature, precipitation, yield.

Тюменская область в Западно-Сибирском регионе является важным производителем сельскохозяйственной продукции. Однако до сих пор далеко не все почвенные и климатические ресурсы области используются в полной мере [9]. В области существуют значительные неиспользованные резервы плодородия почв, тепла и, особенно, влаги. Одна из главных задач – включить агроресурсы в хозяйственный оборот.

Для рационального использования этих ресурсов особое внимание может быть уделено внедрению озимых зерновых культур. Они являются наиболее продуктивными благодаря своим биологическим особенностям. Озимые зерновые гораздо эффективнее используют влагу, которая является ключевым фактором для повышения роста продуктивности зерновых в Сибири [1, 2].

Внедрение озимых зерновых культур в сельское хозяйство Тюменской области позволит эффективнее использовать доступные ресурсы и увеличить объем производства сельскохозяйственной продукции. Это повысит экономическую эффективность региона и содействует общему развитию сельского хозяйства в Западно-Сибирском регионе [3].

Озимые культуры, такие как озимая рожь, имеют множество преимуществ перед яровыми культурами. Они эффективно используют агроклиматические ресурсы, что позволяет им формировать высокие урожаи. Кроме того, уборка озимых культур происходит

в более благоприятных условиях. Введение озимых севооборотов также снижает напряжение полевых работ в хозяйствах. Озимые культуры отличаются от яровых своим биологическим развитием. У них длительный вегетационный период, что делает их потенциально более продуктивными [4].

С распадом СССР значимость высшего образования изменилась. В девяностые годы Большая длительность листового аппарата озимых культур позволяет им эффективнее использовать солнечную радиацию и влагу, особенно в условиях западной Сибири, где весной, начале лета и поздней осенью влага значительно присутствует. Среди всех озимых культур особое место занимает рожь. Эта культура обладает самой высокой морозоустойчивостью и способна расти на разных типах почв, включая малоплодородные [5]. Рожь характеризуется стабильностью урожая зерна и зеленой массы. Благодаря образованию большой биомассы, рожь подавляет однолетние сорняки и снижает их семенную продуктивность. Кроме того, она обогащает почву органическими остатками, что делает ее хорошим предшественником для других культур [6]. Рожь, в частности, отличается высокой адаптивностью к разнообразным почвенно-климатическим и погодным условиям. Она является стратегической культурой для формирования продовольственной безопасности России. Рожь имеет самый широкий ареал распространения и лучше других адаптируется к регионам с сложными природно-климатическими условиями [7].

Только озимая рожь способна выдерживать экстремально низкие температуры на глубине узла кущения, достигая до -23°C . В России озимая рожь начала возделываться еще в средние века, а в 18-м веке она стала массово использоваться в кормовом хозяйстве для скота. Озимая рожь не требовательна к высоким температурам и в сравнении с другими зерновыми культурами, она считается более устойчивой. Рожь – это культура, которая начинает прорастать при температуре от 2 до 4, а наиболее успешно развивается при 8-10 градусах [8]. Она восстанавливает вегетацию раньше других культур весной. Во многих странах мира рожь эффективно используется для восстановления заброшенных и неплодородных земель в качестве первой культуры.

В России количество заброшенных пахотных земель, не задействованных в сельском хозяйстве, составляет почти 500 тысяч гектаров. Озимая рожь может сыграть важную роль в севообороте, восстанавливая нарушенные земли и улучшая агроэкологический баланс в стране. В конце прошлого столетия озимая рожь была основной культурой в сибирском регионе. Площадь ее выращивания в 1970-1980 годах составляла более 500 тысяч гектаров. Однако в последние годы произошли значительные изменения в структуре посевных площадей озимых культур.

Благодаря созданию новых зимостойких сортов озимой пшеницы сибирскими селекционерами и их внедрению в производство, площади посевов пшеницы значительно расширились [9]. Создание и внедрение в сельскохозяйственное производство новых, высоко адаптированных сортов озимых культур является одним из перспективных направлений в решении проблемы увеличения производства зерна в Западной Сибири. Этот регион входит в число ведущих зернопроизводящих регионов Российской Федерации.

Большие успехи в создании новых сортов озимой ржи в западной Сибири достигнуты благодаря деятельности Н. С. Владимирова и его коллег из ИЦиГ. С использованием методов экспериментальной полиплоидии они разработали целую серию тетраплоидных сортов ржи [10].

Озимые хлеба имеют большое значение для увеличения производства зерна в России, так как они обладают более высокими урожаями по сравнению с яровыми хлебами в основных районах их выращивания. Важно также выращивать зимостойкие, короткостебельные и устойчивые к полеганию сорта озимых культур.

Расширение посевов озимых зерновых культур в Западной Сибири является важным фактором для увеличения производства зерна. Однако существуют препятствия для расширения посевных площадей озимых культур. Это связано не только с полным или частичным вымерзанием в неблагоприятные для перезимовки годы, но и с низким качеством зерна [11].

Агроклиматические условия Западной Сибири позволяют выращивать зерно высокого качества. Поэтому одной из основных задач является создание сортов, которые сочетают высокую урожайность и качество зерна. Важным агротехнологическим приемом является выбор оптимального срока посева, который влияет на перезимовку и урожайность озимых культур. Посев в правильное время обеспечивает благоприятные условия для роста и развития растений [12].

Рост и развитие растений, их устойчивость к болезням и вредителям непосредственно зависят от сроков посева. При выращивании сельскохозяйственных культур и получении высоких урожаев, необходимо увеличивать поступление питательных веществ, включая микроэлементы. Недостаток или даже умеренное содержание определенных микроэлементов в почве требует использования микроудобрений. Для оптимизации питания озимой ржи и достижения высокого и качественного урожая необходимо разработать сбалансированную и оптимальную систему микроэлементного питания. Микроэлементы положительно влияют на питание и обмен веществ растений, способствуя их росту, развитию и в конечном итоге, увеличению урожая [13, 14].

Таким образом, использование озимых зерновых культур является одним из резервов рационального использования агроресурсов в Сибири. Благодаря их способности эффективно использовать влагу и высокой устойчивости к неблагоприятным условиям, озимые зерновые культуры могут существенно увеличить урожайность и обеспечить стабильное развитие сельского хозяйства в регионе. Озимые культуры, особенно озимая рожь, обладают рядом преимуществ перед яровыми культурами. Их эффективное использование агроклиматических ресурсов, высокая продуктивность и адаптивность к различным условиям делают их важными культурами для обеспечения продовольственной безопасности и устойчивого развития сельского хозяйства.

Использование метода опудривания микроудобрениями доказало свою высокую эффективность при выращивании озимой ржи, что приводит к увеличению урожайности и улучшению качества зерна. Обзор литературы подтверждает, что селекция озимых зерновых культур имеет долгую историю в западной Сибири и достигла определенных результатов. Работа с этими культурами является перспективной и активно продолжается в научных учреждениях региона.

Библиографический список

1. Белкина, Р. И. Оценка новых сортов яровой мягкой пшеницы по коэффициенту качества зерна / Р. И. Белкина, В. М. Губанова, Ю. А. Летяго // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2023. – № 4(68). – С. 10-14. – DOI 10.31563/1684-7628-2023-68-4-10-14.
2. Белкина, Р. И. Реакция сортов озимой тритикале на применение протравителей семян / Р. И. Белкина, В. М. Губанова // Агропродовольственная политика России. – 2023. – № 4(107). – С. 52-60. – DOI 10.35524/2227-0280_2023_04_52.
3. Белкина, Р. И. Урожайность озимой тритикале в зависимости от срока посева и нормы высева северной лесостепи Тюменской области / Р. И. Белкина, В. М. Губанова // Агропродовольственная политика России. – 2022. – № 6. – С. 2-7. – DOI 10.35524/2227-0280_2022_06_02.
4. Губанова, В. М. Влияние сроков посева на урожайность сортов озимой тритикале в условиях Северного Зауралья / В. М. Губанова // Тобольск научный - 2017: Материалы XVI Всероссийской (с международным участием) научно-практической конференции, Тобольск, 16–17 ноября 2017 года. – Тобольск: ООО "Аксиома", 2017. – С. 29-31.
5. Губанова, В. М. Изучение сортов озимой тритикале в северной лесостепи Тюменской области / В. М. Губанова // Развитие научной, творческой и инновационной

деятельности молодёжи: Материалы IX Всероссийской научно-практической конференции молодых учёных, Лесниково, 29 ноября 2017 года. – Лесниково: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2017. – С. 199-201.

6. Губанова, В. М. Технологические качества зерна сортов озимой тритикале в условиях северной лесостепи Тюменской области / В. М. Губанова. // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2019. – № 2. – С. 65-68.

7. Ермушкина, А. К. Урожайность и эффективность возделывания озимой пшеницы по основным обработкам на опытном поле ГАУ Северного Зауралья / А. К. Ермушкина, Н. В. Фисунов // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса: Сборник трудов LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 6. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 22-24.

8. Першаков, А. Ю. Влияние микроудобрений на урожайность и качество зерна ячменя / А. Ю. Першаков, Р. И. Белкина // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодёжи: Материалы IX Всероссийской научно-практической конференции молодых учёных, Лесниково, 29 ноября 2017 года. – Лесниково: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2017. – С. 262-266.

9. Першаков, А. Ю. Продуктивность коллекционных образцов льна масличного в северной лесостепи Тюменской области / А. Ю. Першаков, Р. И. Белкина // Вестник КрасГАУ. – 2020. – № 12(165). – С. 40-45. – DOI 10.36718/1819-4036-2020-12-40-45.

10. Плотникова, Н. Д. Влияние основной обработки на компоненты агрофитоценоза и урожайность озимого тритикале на опытном поле ГАУ Северного Зауралья / Н. Д. Плотникова, Н. В. Фисунов // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 946-950.

11. Реутских, Н. А. Запасы продуктивной влаги по основной обработке почвы в Западной Сибири / Н. А. Реутских, К. В. Пульников, С. С. Миллер // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса: Сборник трудов LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 6. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 94-96.

12. Худякова, К. Е. Влияние климатических условий на урожайность озимой ржи по основным обработкам в северной лесостепи Тюменской области / К. Е. Худякова, Н. В.

Фисунов // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса: Сборник трудов LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 6. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 125-128.

13. Чекмарева, М. Н. Влияние агрофизических свойств по основным обработкам на урожайность озимых зерновых (пшеница, рожь, тритикале) в Северной лесостепи Зауралья / М. Н. Чекмарева, Н. В. Фисунов // Мир Инноваций. – 2022. – № 2(21). – С. 23-27.

14. Чекмарева, М. Н. Влияние основной обработки почвы на урожайность озимых культур в зернопаровом севообороте Северного Зауралья / М. Н. Чекмарева, Н. В. Фисунов // Рациональное использование земельных ресурсов в условиях современного развития АПК: Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Тюмень, 24 ноября 2021 года. – Тюмень, 2021. – С. 324-327.

Bibliograficheskiy spisok

1. Belkina, R. I. Ocenka novyh sortov yarovoj myagkoj pshenicy po koefficientu kachestva zerna / R. I. Belkina, V. M. Gubanova, YU. A. Letyago // Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – № 4(68). – S. 10-14. – DOI 10.31563/1684-7628-2023-68-4-10-14.

2. Belkina, R. I. Reakciya sortov ozimoy tritikale na primeneniye protravitelej semyan / R. I. Belkina, V. M. Gubanova // Agroprodovol'stvennaya politika Rossii. – 2023. – № 4(107). – S. 52-60. – DOI 10.35524/2227-0280_2023_04_52.

3. Belkina, R. I. Urozhajnost' ozimoy tritikale v zavisimosti ot sroka poseva i normy vysevav severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / R. I. Belkina, V. M. Gubanova // Agroprodovol'stvennaya politika Rossii. – 2022. – № 6. – S. 2-7. – DOI 10.35524/2227-0280_2022_06_02.

4. Gubanova, V. M. Vliyanie srokov poseva na urozhajnost' sortovozimoy tritikale v usloviyah Severnogo Zaural'ya / V. M. Gubanova // Tobol'sk nauchnyj - 2017: Materialy XVI Vserossijskoj (s mezhdunarodnym uchastiem) nauchno-prakticheskoj konferencii, Tobol'sk, 16–17 noyabrya 2017 goda. – Tobol'sk: ООО "Аксиома", 2017. – S. 29-31.

5. Gubanova, V. M. Izuchenie sortov ozimoy tritikale v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / V. M. Gubanova // Razvitie nauchnoj, tvorcheskoj i innovacionnoj deyatel'nosti molodyozhi: Materialy IX Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii molodyh uchyonyh, Lesnikovo, 29 noyabrya 2017 goda. – Lesnikovo: Kurganskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya im. T.S. Mal'ceva, 2017. – S. 199-201.

6. Gubanova, V. M. Tekhnologicheskie kachestva zerna sortov ozimoy tritikale v usloviyah severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / V. M. Gubanova // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2019. – № 2. – S. 65-68.
7. Ermushkina, A. K. Urozhajnost' i effektivnost' vozdeleyvaniya ozimoy pshenicy po osnovnym obrabotkam na opytnom pole GAU Severnogo Zaural'ya / A. K. Ermushkina, N. V. Fisunov // Dostizheniya molodezhnoj nauki dlya agropromyshlennogo kompleksa: Sbornik trudov LVII nauchno-prakticheskoy konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchyonyh, Tyumen', 27 fevralya – 03 2023 goda. Tom CHast' 6. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 22-24.
8. Pershakov, A. YU. Vliyanie mikroudobrenij na urozhajnost' i kachestvo zerna yachmenya / A. YU. Pershakov, R. I. Belkina // Razvitie nauchnoj, tvorcheskoj i innovacionnoj deyatel'nosti molodyozhi: Materialy IX Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii molodyh uchyonyh, Lesnikovo, 29 noyabrya 2017 goda. – Lesnikovo: Kurganskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya im. T.S. Mal'ceva, 2017. – S. 262-266.
9. Pershakov, A. YU. Produktivnost' kollekcionnyh obrazcov l'na maslichnogo v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / A. YU. Pershakov, R. I. Belkina // Vestnik KrasGAU. – 2020. – № 12(165). – S. 40-45. – DOI 10.36718/1819-4036-2020-12-40-45.
10. Plotnikova, N. D. Vliyanie osnovnoj obrabotki na komponenty agrofitocenoza i urozhajnost' ozimogo tritikale na opytnom pole GAU Severnogo Zaural'ya / N. D. Plotnikova, N. V. Fisunov // DOSTIZHENIYA MOLODEZHNOJ NAUKI dlya AGROPROMYSHLENNOGO KOMPLEKSA: Sbornik materialov LVI nauchno-prakticheskoy konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchenyh, Tyumen', 14–18 marta 2022 goda. Tom CHast' 2. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – S. 946-950.
11. Reutskih, N. A. Zapasy produktivnoj vlagi po osnovnoj obrabotke pochvy v Zapadnoj Sibiri / N. A. Reutskih, K. V. Pul'nikov, S. S. Miller // Dostizheniya molodezhnoj nauki dlya agropromyshlennogo kompleksa: Sbornik trudov LVII nauchno-prakticheskoy konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchyonyh, Tyumen', 27 fevralya – 03 2023 goda. Tom CHast' 6. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 94-96.
12. Hudyakova, K. E. Vliyanie klimaticheskikh uslovij na urozhajnost' ozimoy rzhi po osnovnym obrabotkam v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / K. E. Hudyakova, N. V. Fisunov // Dostizheniya molodezhnoj nauki dlya agropromyshlennogo kompleksa: Sbornik trudov LVII nauchno-prakticheskoy konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchyonyh, Tyumen', 27 fevralya – 03 2023 goda. Tom CHast' 6. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 125-128.

13. СНекмарева, М. Н. Vliyanie agrofizicheskikh svojstv po osnovnym obrabotkam na urozhajnost' ozimyh zernovyh (pshenica, rozh', tritikale) v Severnoj lesostepi Zaural'ya / М. Н. СНекмарева, N. V. Fisunov // Mir Innovacij. – 2022. – № 2(21). – S. 23-27.

14. СНекмарева, М. Н. Vliyanie osnovnoj obrabotki pochvy na urozhajnost' ozimyh kul'tur v zernoparovom sevooborote Severnogo Zaural'ya / М. Н. СНекмарева, N. V. Fisunov // Racional'noe ispol'zovanie zemel'nyh resursov v usloviyah sovremennogo razvitiya APK: Sbornik materialov Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoj konferencii, Tyumen', 24 noyabrya 2021 goda. – Tyumen', 2021. – S. 324-327.

Контактная информация:

Степанова Полина Сергеевна

студент, ФГБОУВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

e-mail: stepanova.ps@edu.gausz.ru

Першаков Анатолий Юрьевич

научный руководитель, к. с-х. наук, старший преподаватель кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень.

e-mail: pershakov.ay@asp.gausz.ru

Contact information:

Stepanova Polina Sergeevna

student, Federal State Budgetary Educational Institution "State Agrarian University of the Northern Urals", Tyumen

e-mail: stepanova.ps@edu.gausz.ru

Anatoly Yuryevich Pershakov

Scientific supervisor, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer at the Department of Biotechnology and Plant Breeding, State Agrarian University of the Northern Urals, Tyumen.

e-mail: pershakov.ay@asp.gausz.ru

Слободенюк Никита Александрович, магистрант, Агротехнологический институт ФГБОУ ВО «ГАУ Северного Зауралья», г. Тюмень.

Научный руководитель: Белкина Раиса Ивановна – профессор кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г.Тюмень.

Факторы управления качеством зерна в Северном Зауралье

Аннотация. Регулируемые факторы в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур представляют собой комплекс, которым можно управлять в целом или отдельными его элементами для достижения определенного уровня урожайности и качества продукции. Цель исследований: рассмотреть научные сведения о возможности управления качеством зерна в технологии возделывания пшеницы под действием таких регулируемых факторов как «сорт», «удобрения», «фунгициды». В статье показана возможность целенаправленного подбора сортов пшеницы для производства зерна определенного назначения. Различная реакция сортов пшеницы на нормы минеральных удобрений, а также специфика сортов в отношении действия фунгицидов обосновывает наличие управляемого комплекса: сорт и элемент технологии. Дифференцированное внесение минеральных удобрений с использованием систем спутниковой навигации – существенный фактор управления продуктивностью, качеством зерна и экономическими показателями.

Ключевые слова: пшеница, сорта, качество зерна, продовольственная ценность, удобрения, фунгициды.

Slobodenyuk Nikita Aleksandrovich, master's student, Agrotechnological Institute Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "GAU Northern Trans-Urals", Tyumen.

Scientific supervisor: Belkina Raisa Ivanovna – professor of the department biotechnology and selection in crop production of the State Budgetary Educational Institution of Higher Education of the Northern Trans-Urals, Tyumen.

The abstract. Regulated factors in crop cultivation technologies are a complex that can be controlled as a whole or its individual elements to achieve a certain level of yield and product quality. The purpose of the research: to consider scientific information on the possibility of controlling grain quality in wheat cultivation technology under the influence of such regulated factors as “variety”, “fertilizers”, “fungicides”. The article shows the possibility of targeted selection of wheat varieties for the production of grain for a specific purpose. The different reactions of wheat varieties to the norms of mineral fertilizers, as well as the specificity of the varieties in relation to the action of fungicides, justify the presence of a controlled complex: a variety and a technology element. Differentiated application of mineral fertilizers using satellite navigation systems is a significant factor in managing productivity, grain quality and economic indicators.

Key words: wheat, varieties, grain quality, food value, fertilizers, fungicides.

Факторы внешней среды оказывают решающее влияние на продуктивность сельскохозяйственных культур. Известно, что на растения действует множество факторов окружающей среды, однако развитие растений и их общая продуктивность ограничиваются тем фактором, который оказывается в минимуме. Любое растение нуждается в наилучших условиях, т. е. в совокупном воздействии оптимального количества того или иного фактора (тепла, воды, света, почвенных условий и др.). Зная биологию видов и сортов растений, можно применением соответствующих технологий создавать им наиболее благоприятные условия для роста и развития [15].

Жизнь растений и их продуктивность обеспечивают следующие группы факторов: нерегулируемые (продолжительность безморозного периода, сумма активных температур; скорость ветра; относительная влажность воздуха; распределение осадков по месяцам и т.п.), частично регулируемые (влажность почвы, влажность воздуха, реакция почвенного раствора и др.) и регулируемые (правильный подбор культур и сортов, оптимизация технологии их возделывания, в том числе обеспечение элементами питания и системой защиты от болезней и вредителей, соблюдение научно-обоснованного чередования культур в севооборотах и применение системы обработки почвы, обеспечивающей максимально благоприятные условия для роста и развития растений).

Последняя группа факторов составляет комплекс, который можно рассматривать с позиций управления в целом или отдельными его элементами для достижения определенного уровня урожайности и качества продукции.

Цель исследований: рассмотреть научные сведения о возможности управления качеством зерна в технологии возделывания пшеницы под действием таких регулируемых факторов как «сорт», «удобрения», «фунгициды».

Важнейшим фактором, обеспечивающим необходимый уровень качества продовольственной пшеницы, является *сорт* [6,7,11]. Учеными ГАУ Северного Зауралья разработана классификация сортов пшеницы с учетом целевого назначения и продовольственной ценности их зерна (табл.). Выделены следующие группы: 1 – пшеница-улучшитель, 2 – ценная пшеница, 3 – пшеница среднего уровня качества, 4 – пшеница для зернофуражных целей. Предложена оценка баллами продовольственной ценности сортов представленных групп: первая группа – 5 баллов, вторая группа – 4 балла, третья группа – 3 балла, четвертая группа – ниже 3 баллов [4,5].

Таблица – Классификация сортов пшеницы по целевому назначению зерна [4]

№ и название группы	Характеристика сортов	Назначение зерна
1 Пшеница – улучшитель	Сорта сильной пшеницы, которые в условиях лесостепной зоны Тюменской области стабильно формируют зерно с содержанием клейковины не менее 28% (в муке – не менее 32%), силой муки – 280 е.а. и более, имеют оценку хлеба не ниже 4,5 баллов.	Для улучшения низкокачественных партий зерна пшеницы, получения муки с высокой хлебопекарной силой
2 Ценная пшеница	Сорта пшеницы, устойчиво формирующие зерно, отвечающее нормативам на ценное: содержание клейковины в зерне не ниже 25% (в муке – не ниже 29%), сила муки не менее 260 е.а., оценка хлеба на уровне 4 баллов и выше.	Получение высококачественной муки для производства хлеба и хлебобулочных изделий
3 Пшеница среднего уровня качества	Сорта пшеницы среднего уровня качества: содержание клейковины в зерне не менее 23% (в муке – не менее 27%), сила муки не ниже 200 е.а., хлебопекарная оценка не ниже 3,5 баллов.	В отдельные годы из-за пониженного уровня качества требуется при помоле подсортировка зерна сильной пшеницы
4 Пшеница для зернофураж- ных целей	Высокоурожайные сорта пшеницы, зерно которых целесообразно использовать на кормовые цели: потенциал урожайности 4-4,5 т/га, выход белка с 1 га в пределах 450-550 кг и более.	Учитывая высокую урожайность, рационально использовать для получения кормового зерна

Технологические свойства зерна сортов пшеницы, различающихся по хлебопекарной силе, исследованы Ю.А. Летяго: установлено преимущество сортов сильной пшеницы по содержанию клейковины и силе муки в сравнении с сортами ценной пшеницы и сортами, не относящимися к сильным и ценным [12,13].

М.В. Поляковым с соавторами [14] выявлены различия по содержанию клейковины в группах сортов с разной продолжительностью вегетационного периода: раннеспелые сорта превосходили среднеранние на 8,6% и среднеспелые – на 6,7%.

М.К. Ахтариевой [2,3] рассмотрены особенности формирования качественных показателей сортами разных групп спелости: среднеранними, среднеспелыми и среднепоздними. Установлено, что доля влияния сорта в изменчивости содержания клейковины в зерне пшеницы составила у среднеранних сортов 43%, среднеспелых – 22%, среднепоздних – 36%. Рассмотренные результаты показывают возможность целенаправленного подбора сортов пшеницы для производства зерна определенного назначения.

Удобрения являются мощным фактором создания высокопродуктивных посевов и получения качественного зерна. В условиях северной лесостепи Тюменской области изучено влияние минеральных удобрений на урожайность и качество зерна и семян пшеницы сортов Ирень, Омская 36, Новосибирская 31 [8]. Варианты с удобрениями предусматривали расчетные нормы NPK на урожайность 4, 5 и 6 т/га. Урожайность семян в среднем за годы исследований была наибольшей в варианте с расчетной нормой NPK на урожайность 5 т/га. Получена прибавка к контролю у сорта Ирень 1,31 т/га, Новосибирская 31 – 1,21 т/га, Омская 36 – 1,24 т/га. У сортов пшеницы Ирень и Новосибирская 31 количество белка в семенах на контроле составило 14,2-14,7%. Значительно уступил им сорт Омская 36 (12,1%). Внесение минеральных удобрений на планируемую урожайность 4 т/га увеличило содержание белка на 1,8-3,2% относительно контроля. Следующий уровень минерального питания на урожайность 5 т/га также увеличил белок в семенах сортов пшеницы на 2,5-3,9%. При внесении минеральных удобрений под урожайность 6 т/га отмечено снижение содержания белка на 0,2-0,7% по сравнению с предыдущим вариантом [8].

Н.В. Абрамовым разработана система дифференцированного внесения минеральных удобрений с использованием систем спутниковой навигации, что способствует снижению пространственной вариабельности содержания нитратного азота в почве. Оптимизация минерального питания позволяет получить более качественное зерно яровой пшеницы. Установлено, что содержание белка в зерне увеличивалось с 13,56 до 14,03 %, а клейковины – с 27,9 до 33,6 % относительно контрольного варианта. Урожайность яровой пшеницы на варианте с дифференцированными внесением удобрений увеличивалась на 0,28 т/га

относительно внесения усредненной нормы, рост рентабельности производства зерна составил 7 % [1].

Сохранность растений в здоровом состоянии – гарантия получения высокой урожайности и качественного зерна. В Тюменской области наблюдается поражение растений пшеницы такими болезнями как бурая листовая ржавчина, септориоз, мучнистая роса и др. Для борьбы с ними рекомендуется проводить целенаправленную борьбу. При разработке мероприятий по защите растений от заболеваний необходимо учитывать степень устойчивости сортов пшеницы к поражению болезнями.

Есть сведения, что в условиях Сибири снижение продуктивности пшеницы, связанное с поражением болезнями листьев может достигать 25-40% [16]. А.А. Корнеев и А.А. Грязнов считают, что товаропроизводителей следует ориентировать на сорта, характеризующиеся комплексной устойчивостью к основным болезням, распространенным в конкретной почвенно-климатической зоне [10].

Пораженность растений болезнями влияет как на урожайность, так и на качество зерна. Например, при поражении растений ржавчиной, у растений усиливаются процессы дыхания, в результате теряется органическое вещество, это приводит к ухудшению качества зерна [9].

Действие *фунгицидов* как фактора управления урожайностью и качеством зерна показано в исследованиях ГАУ Северного Зауралья [14]. В изучение были включены сорта яровой мягкой пшеницы разных групп спелости, характеризующиеся различной устойчивостью к листовостеблевым инфекциям: раннеспелые сорта – Новосибирская 15, Ирень; среднеранние – Новосибирская 29, Новосибирская 31; среднеспелые – Икар, Новосибирская 44, Омская 36. Для защиты семян от инфекционных заболеваний использовали фунгицид-протравитель Ламадор, для защиты растений – фунгицид Фалькон.

В результате исследований установлено, что сорт Новосибирская 31 проявил устойчивость к бурой листовой ржавчине, незначительное поражение растений этой болезнью отмечено у сорта Новосибирская 44, и значительное – у сорта Ирень. К септориозу проявили устойчивость сорта Омская 36 и Новосибирская 44. Септориозом больше чем другие сорта, поражаются растения сорта Новосибирская 15. У сорта Икар отмечено поражение растений мучнистой росой, устойчивость к этому заболеванию проявили сорта Новосибирская 31 и Омская 36. Протравливание семян и обработка растений фунгицидом снижали развитие бурой листовой ржавчины (в среднем за годы исследований) на 4,8%, мучнистой росы – на 7,4%, септориоза – на 9,2%. Следовательно, в конкретных условиях возделывания сорта проявили различную устойчивость к заболеваниям, что необходимо учитывать при разработке мероприятий по защите растений.

Заключение. Рассмотрены факторы, способные регулировать урожайность и качество зерна пшеницы: «сорт», «удобрения», «фунгициды». Показаны возможности оптимизации данных элементов технологии на основе их комплексного действия. Дифференцированное внесение минеральных удобрений с использованием систем спутниковой навигации – существенный фактор управления продуктивностью, качеством зерна и экономическими показателями.

Библиографический список

1. Абрамов, Н. В. Качество зерна яровой пшеницы при дифференцированном внесении минеральных удобрений / Н. В. Абрамов, М. В. Гунгер, Р. М. Стрельцов // Проблемы и пути повышения качества зерна в природно-климатических условиях Западной Сибири : материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, Тюмень, 01 ноября 2023 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 169-176.

2. Ахтариева, М. К. Сравнительная оценка сортов яровой мягкой пшеницы разных групп спелости по показателям качества / М. К. Ахтариева, Р. И. Белкина // Вестник КрасГАУ. – 2021. – № 12(177). – С. 88-92. – DOI 10.36718/1819-4036-2021-12-88-92.

3. Ахтариева, М. К. Качество зерна сортов яровой мягкой пшеницы различного эколого-географического происхождения в Северном Зауралье / М. К. Ахтариева, В. П. Нецветаев, Р. И. Белкина. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – 136 с.

4. Белкина, Р. И. Рациональное использование зерна сортов сильной и ценной пшеницы в Северном Зауралье / Р. И. Белкина, Ю. А. Летяго // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 5(67). – С. 19-21. – EDN ZSMJUF.

5. Белкина, Р. И. Сорт - основа качества зерна пшеницы / Р. И. Белкина, Ю. А. Летяго, М. К. Ахтариева // Агропродовольственная политика России. – 2021. – № 3. – С. 6-10.

6. Belkina, R. I. Classification and ranking of spring soft wheat varieties by grain quality in the conditions of the Northern Trans-Urals / R. I. Belkina, Y. A. Letyago, D. I. Kucherov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Omsk City, Western Siberia, 04–05 июля 2020 года. – Omsk City, Western Siberia, 2021. – P. 012169. – DOI 10.1088/1755-1315/624/1/012169.

7. Белкина, Р. И. Качество зерна новых сортов яровой мягкой пшеницы в северной лесостепи Тюменской области / Р. И. Белкина, В. М. Губанова, С. Н. Яценко // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2023. – № 4(68). – С. 14-19. – DOI 10.31563/1684-7628-2023-68-4-14-19.

8. Казак, А. А. Влияние минеральных удобрений на урожайность и качество семян сортов пшеницы в северной лесостепи Тюменской области / А. А. Казак, Ю. П. Логинов, Д. И. Еремин // *Аграрная наука Евро-Северо-Востока*. – 2019. – Т. 20, № 3. – С. 219-229. – DOI 10.30766/2072-9081.2019.20.3.219-229.
9. Кириллов Ю.И. Основы биохимии растений / Ю.И. Кириллов, В.А. Яковлев, Д.Е. Борисков. – Курган, изд. «Зауралье». 2002. – 224 с.
10. Корнеев А.А. Корнеевка – высококлейковинный сорт пшеницы / А.А. Корнеев, А.А. Грязнов. – Костанай, 2006. – 102 с.
11. Кубарев, В.А. Влияние сорта на урожайность и качество зерна яровой мягкой пшеницы в подтаежной зоне Омской области / В.А. Кубарев // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. – 2014. – № 2. – С. 52-54.
12. Летяго, Ю. А. Качество зерна пшеницы Тюменской области / Ю. А. Летяго, Р. И. Белкина. // *Вестник ОрелГИЭТ*. – 2018. – № 4(46). – С. 7-11.
13. Letyago, Yu. A. Technological Properties of Grain Varieties of Strong and Valuable Wheat in the Northern Forest-steppe of the Tyumen Region / Yu. A. Letyago, R. I. Belkina // *International Scientific and Practical Conference "AgroSMART – Smart Solutions for Agriculture"*, Tyumen, 16–19 июля 2019 года. – Tyumen: Knowledge E., 2019. – P. 1023-1037.
14. Поляков, М. В. Яровая пшеница и ячмень в Северном Зауралье: сорта, элементы технологии, урожайность и качество зерна / М. В. Поляков, Р. И. Белкина, О. В. Шулепова. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – 148 с.
15. Савельев, В. А. Растениеводство: учебное пособие / В. А. Савельев. – 2-е изд., доп. – Санкт-Петербург: Лань, 2016. – 316 с. – ISBN 978-5-8114-2225-8. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.
16. Сурин Н.А. Зерно Сибири / Н.А. Сурин // *Перспективы инновационного развития АПК. Сборник материалов межд. науч.-прак. конф., посвящ. 420-летию земледелия Зауралья*. – Тюмень: ТГСХА, 2010. – С. 68-75.

Bibliography

1. Abramov, N. V. Kachestvo zerna yarovoy pshenitsy pri differentsirovannom vnesenii mineral'nykh udobreniy / N. V. Abramov, M. V. Gunger, R. M. Strel'tsov // *Problemy i puti povysheniya kachestva zerna v prirodno-klimaticheskikh usloviyakh Zapadnoy Sibiri: materialy Vserossiyskoy (natsional'noy) nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiyem, Tyumen', 01 noyabrya 2023 goda*. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 169-176.

2. Akhtariyeva, M. K. Sravnitel'naya otsenka sortov yarovoy myagkoy pshenitsy raznykh grupp spelosti po pokazatelyam kachestva / M. K. Akhtariyeva, R. I. Belkina // Vestnik KrasGAU. – 2021. – № 12(177). – S. 88-92. – DOI 10.36718/1819-4036-2021-12-88-92.
3. Akhtariyeva, M. K. Kachestvo zerna sortov yarovoy myagkoy pshenitsy razlichnogo ekologo-geograficheskogo proiskhozhdeniya v Severnom Zaural'ye / M. K. Akhtariyeva, V. P. Netsvetayev, R. I. Belkina. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2021. – 136 s.
4. Belkina, R. I. Ratsional'noye ispol'zovaniye zerna sortov sil'noy i tsennoy pshenitsy v Severnom Zaural'ye / R. I. Belkina, YU. A. Letyago // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2017. – № 5(67). – S. 19-21.
5. Belkina, R. I. Sort - osnova kachestva zerna pshenitsy / R. I. Belkina, YU. A. Letyago, M. K. Akhtariyeva // Agroprodovol'stvennaya politika Rossii. – 2021. – № 3. – S. 6-10. – EDN UOIJCG.
6. Belkina, R. I. Classification and ranking of spring soft wheat varieties by grain quality in the conditions of the Northern Trans-Urals / R. I. Belkina, Y. A. Letyago, D. I. Kucherov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Omsk City, Western Siberia, 04–05 iyulya 2020 goda. – Omsk City, Western Siberia, 2021. – P. 012169. – DOI 10.1088/1755-1315/624/1/012169.
7. Belkina, R. I. Kachestvo zerna novykh sortov yarovoy myagkoy pshenitsy v severnoy lesostepi Tyumenskoy oblasti / R. I. Belkina, V. M. Gubanova, S. N. Yashchenko // Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – № 4(68). – S. 14-19. – DOI 10.31563/1684-7628-2023-68-4-14-19.
8. Kazak, A. A. Vliyaniye mineral'nykh udobreniy na urozhaynost' i kachestvo semyan sortov pshenitsy v severnoy lesostepi Tyumenskoy oblasti / A. A. Kazak, YU. P. Loginov, D. I. Yeremin // Agrarnaya nauka Yevro-Severo-Vostoka. – 2019. – T. 20, № 3. – S. 219-229. – DOI 10.30766/2072-9081.2019.20.3.219-229.
9. Kirillov YU.I. Osnovy biokhimii rasteniy / YU.I. Kirillov, V.A. Yakovlev, D.Ye. Boriskov. – Kurgan, izd. «Zaural'ye». 2002. – 224 s.
10. Korneyev A.A. Korneyevka – vysokokleykovinnyy sort pshenitsy / A.A. Korneyev, A.A. Gryaznov. – Kostanay, 2006. – 102 s.
11. Kubarev, V.A. Vliyaniye sorta na urozhaynost' i kachestvo zerna yarovoy myagkoy pshenitsy v podtayezhnoy zone Omskoy oblasti / V.A. Kubarev // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2014. – № 2. – S. 52-54.
12. Letyago, YU. A. Kachestvo zerna pshenitsy Tyumenskoy oblasti / YU. A. Letyago, R. I. Belkina // Vestnik OrelGIET. – 2018. – № 4(46). – S. 7-11.

13. Letyago, Yu. A. Technological Properties of Grain Varieties of Strong and Valuable Wheat in the Northern Forest-steppe of the Tyumen Region / Yu. A. Letyago, R. I. Belkina // International Scientific and Practical Conference "AgroSMART – Smart Solutions for Agriculture", Tyumen, 16–19 iyulya 2019 goda. – Tyumen: Knowledge E., 2019. – P. 1023-1037.

14. Polyakov, M. V. Yarovaya pshenitsa i yachmen' v Severnom Zaural'ye: sorta, elementy tekhnologii, urozhaynost' i kachestvo zerna / M. V. Polyakov, R. I. Belkina, O. V. Shulepova. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2020. – 148 s.

15. Savel'yev, V. A. Rasteniyevodstvo: uchebnoye posobiye / V. A. Savel'yev. – 2-ye izd., dop. – Sankt-Peterburg: Lan', 2016. – 316 s. — ISBN 978-5-8114-2225-8. — Tekst: elektronnyy // Lan': elektronno-bibliotechnaya sistema.

16. Surin N.A. Zerno Sibiri / N.A. Surin. // Perspektivy innovatsionnogo razvitiya APK. Sbornik materialov mezhd. nauch.-prak. konf., posvyashch. 420-letiyu zemledeliya Zaural'ya. – Tyumen': TGSKHA, 2010. – S. 68-75.

Контактная информация:

Слободенюк Никита Александрович

магистрант группы М-АСК-О-23-1, Агротехнологический институт, ФГБОУ ВО «ГАУ Северного Зауралья», г. Тюмень
e-mail: slobodenyuk.na.b23@ati.gausz.ru

Белкина Раиса Ивановна

научный руководитель, доктор с.-х. наук, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень
e-mail: belkina@edu.tsaa.ru

Contact Information:

Slobodenyuk Nikita Aleksandrovich

master's student of group M-ASK-O-23-1, Agrotechnological Institute Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "GAU Northern Trans-Urals", Tyumen
e-mail: slobodenyuk.na.b23@ati.gausz.ru

Belkina Raisa Ivanovna

Scientific supervisor, Doctor of Agriculture. Sciences Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "State Agrarian University" Northern Trans-Urals", Tyumen
e-mail: belkina@edu.tsaa.ru

Фомина Валерия Сергеевна, студент группы Б-ААЭ-О-22-1, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень.

Научный руководитель: Тоболова Галина Васильевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень.

Влияние азотных удобрений на качественные показатели яровой мягкой пшеницы сорта Новосибирская 31

Аннотация. Для получения высококачественного зерна применяют внесение азотных удобрений. Установлено, что внесение повышенных доз азотных удобрений под посев яровой мягкой пшеницы сорта Новосибирская 31 в 2022 году привело к увеличению содержания белка и клейковины в зерне. При внесении аммиачной селитры в дозе 330 кг/га содержание белка в зерне пшеницы увеличилось на 3,1 %, а клейковины – на 9,1 %. Отмечено, также увеличение стекловидности зерновок.

Ключевые слова: азотные удобрения, пшеница, содержание белка и клейковины.

Fomina Valeria Sergeevna, student of group B-AAE-O-22-1, of the State Budgetary Educational Institution of Higher Education of the Northern Trans-Urals, Tyumen.

Scientific supervisor: Tobolova Galina Vasilievna, Candidate of Agricultural Sciences, Assistant professor of the Department of Biotechnology and Selection in Plant Growing of the State Budgetary Educational Institution of Higher Education of the Northern Trans-Urals, Tyumen.

The influence of nitrogen fertilizers on the quality indicators of spring soft wheat variety Novosibirskaya 31

The abstract. To obtain high-quality grain, nitrogen fertilizers are used. It was established that the introduction of increased doses of nitrogen fertilizers for sowing spring soft wheat of the Novosibirskaya 31 variety in 2022 led to an increase in the protein and gluten content in the grain. When ammonium nitrate was applied at a dose of 330 kg/ha, the protein content in wheat grain increased by 3.1%, and gluten by 9.1%. An increase in the glassiness of the grains was also noted.

Key words: nitrogen fertilizers, wheat, protein and gluten content.

Пшеница имеет фундаментальное значение и принимает одну из ведущих позиций среди зерновых культур по всему миру. В Тюменской области пшеница в структуре посевных площадей занимает до 75 %. В местных условиях получение высококачественных семян часто сопряжено со сложными климатическими условиями [1, 2, 3]. Качество пшеницы является комплексным понятием, которое зависит от множества факторов [4, 5, 6].

Одним из главных показателей качества пшеницы является ее содержание белка. Белок играет важную роль в хлебопекарной промышленности, поскольку он обеспечивает эластичность и объем хлебных изделий. Высокое содержание белка в пшенице позволяет получить хлеб с отличной структурой и мягкостью.

Еще одним важным параметром является показатель влажности пшеницы. Слишком высокая влажность может привести к развитию плесневых грибков и бактерий, что негативно сказывается на качестве зерна и его хранении. Снижение влажности до оптимальных значений позволяет сохранить качество пшеницы и продлить ее срок хранения.

Также важно учитывать физические свойства зерна пшеницы, такие как размер, цвет и структура. Они могут указывать на состояние и зрелость зерна, а также влиять на эффективность его обработки и использования в производстве. Продукция, полученная из однородного зерна, будет иметь более высокое качество по сравнению с продукцией, произведенной из разнородной пшеницы [7, 8, 9].

Анализ воздействия минеральных удобрений на ключевые параметры качества пшеницы, такие как влажность, стекловидность и содержание клейковины, может значительно повысить производство высококачественного зерна.

В связи с этим, важно понимать, что определяет качество пшеницы и какие факторы влияют на его формирование. В понятие «качественные параметры пшеницы» можно включить множество различных признаков. Все методы оценки можно разбить на две основные группы: прямые и косвенные. Прямые - размол и пробная выпечка хлеба. Но этот метод длителен и сложен, и в условиях производства применяют косвенный, заключающийся в определении качества зерна по стекловидности, содержанию сырого протеина, количеству и качеству клейковины [10, 11].

Стековидность (консистенция эндосперма) зерна пшеницы имеет очень важное значение, так как от нее зависят содержание белка и технологические свойства. Стековидность является не только показателем, характеризующим объем белка, но и признаком реологических свойств пшеницы [12, 13, 14, 15].

Белок семян пшеницы содержит две категории: не проламины, включая альбумины и глобулины; и проламины, включая мономерные глиадины и полимерные глютенины. Последние представляют собой запасные белки, которые накапливаются в органеллах эндосперма во время развития семян пшеницы [16, 17]. Биохимическую сущность клейковинных белков связывают с хлебопекарной силой пшеницы. Установлена связь компонентов глиадина с хлебопекарными качествами пшеницы [18, 19].

Цель исследований – изучение влияния различных доз азотных удобрений на показатели качества зерна яровой мягкой пшеницы сорта Новосибирская 31.

Место и методика проведения исследований. Материалом для исследований послужил сорт яровой мягкой пшеницы Новосибирская 31. Сорт Новосибирская 31 создан Лихенко И.Е., Лихенко Н.Н., Орловой Е.А., Советовым В.В., Сочаловой Л.П., Степочкиной Н.И. методом индивидуального отбора из популяции, полученной в результате гибридизации сортов (Тюменская 80 × Л 41) × Sport. Разновидность *lutescens*. Среднеранний, вегетационный период – 70–76 суток. Устойчив к прорастанию, полеганию, пыльной головне. Масса 1000 зёрен – 33–38 г. Содержание белка в зерне составляет до 20 %, клейковины – до 40 %. Средняя урожайность зерна за годы конкурсного испытания составляла 32,6 ц/га. Формирует зерно на уровне ценной пшеницы. Включён в Госреестр по Тюменской области с 2012 г. [20].

В опытах использовали азотное удобрение – аммиачную селитру. Аммиачная селитра – универсальное удобрение. Содержание азота в сухом веществе – не менее 34 %; кислотность 10%-ного водного раствора – 4-5%; рассыпчатость – не менее 100 %.

Удобрения вносили по схеме (таблица 1).

Таблица 1 – Нормы внесения аммиачной селитры в опыте, 2022 г.

Сорт	№ Варианта	Нормы внесения, кг/га
Новосибирская 31	1	0
	2	303
	3	126
	4	36
	5	79

Исследования проводили в учебно-опытном хозяйстве ГАУ Северного Зауралья. Почвенный профиль – глинистые и тяжелосуглинистые серые лесные осолоделые (в том числе со вторым гумусовым горизонтом) почвы. Для анализа показателей качества зерна пшеницы использовали анализатор инфракрасный «ИнфраЛЮМ ФТ-12».

Он предназначен для количественного и качественного экспресс-анализа проб по их спектрам поглощения (пропускания) в ближней инфракрасной (БИК) области с использованием метода дробных наименьших квадратов (PLS) и других современных хемометрических методов. При регистрации спектров применяется обратное преобразование Фурье.

Результаты исследований и обсуждения. Экспресс-анализ проб по их спектрам поглощения в ближней инфракрасной области мягкой яровой пшеницы показал, что сорт Новосибирская 31 имеет прозрачную консистенцию с роговидной структурой в разрезе с лёгким помутнением. Стекловидность изменялась от 55,04 до 59,15 % (таблица 2). Максимальное значение стекловидности было отмечено на втором варианте, когда под пшеницу вносили 303 кг/га аммиачной селитры.

Анализ зерна на влажность показал, что по вариантам этот показатель был примерно одинаков и составил 4,82-4,92 %.

Содержание белка в зерне изменялась от 14,2 до 21,1 %. Измерения показали, что 25 % перцентилей по показателю «содержание белка в зерне» пришлось на 20,7 %. Максимальное количество белка в зерне имел образец второго варианта – 21,1 %. Самое низкое содержание белка в зерне отмечено в варианте с внесением 36 кг/га аммиачной селитры.

Таблица 2 – Показатели качества сорта Новосибирская 31 в зависимости от доз удобрений, 2022 г.

Сорт, вариант	Стекловидность, %	Влажность, %	Содержание, %	
			белка	клейковины
Новосибирская 31 №1	58,10	4,87	20,30	38,33
Новосибирская 31 №2	59,15	4,86	21,10	41,28
Новосибирская 31 №3	55,04	4,84	15,18	24,59
Новосибирская 31 №4	56,13	4,92	14,20	21,40
Новосибирская 31 №5	57,18	4,82	19,17	35,11
Среднее значение	57,12	4,86	17,99	32,14

Содержание клейковины в зерне сорта Новосибирская 31 изменялось в опыте от 21,4 % в четвертом варианте до 41,3 % во втором варианте. Измерения содержания клейковины показали, что 25 перцентиль по этому показателю пришелся на 38,9 %. Максимальное содержание клейковины было отмечено в варианте с внесением 303 кг/га аммиачной селитры – 41,3 %, а минимальное – в варианте с внесением 36 кг/га.

Заключение. В результате проведенных исследований, показателей качества зерна сорта яровой мягкой пшеницы Новосибирская 31 выяснили, что различные дозы азотных

удобрений, повлияли на содержание белка и клейковины в зерне. Однако, на стекловидность зерна, содержание белка и клейковины повлияли такие факторы как, погодные условия, содержания различных минеральных веществ в почве, сортовые особенности, водный баланс почвы.

Библиографический список

1. Тоболова, Г. В. Влияние сроков уборки на урожайность и качество зерна сортов пшеницы в северной лесостепи Тюменской области / Г. В. Тоболова, Ю. П. Логинов // Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе: Сборник трудов LVII Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 30 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 273-284.
2. Белкина, Р. И. Проблема повышения качества зерна пшеницы в Тюменской области / Р. И. Белкина, А. А. Казак, Ю. А. Летяго // Продовольственная безопасность: прошлое, настоящее, будущее: Материалы круглого стола (с международным участием). В 2-х частях, Луганск, 24 января 2023 года. Том Часть I. – Луганск: Издательство "Ноулидж", 2023. – С. 34-39.
3. Тоболова, Г. В. Полевая всхожесть и сохранность растений к уборке сортов пшеницы в северной лесостепи Тюменской области / Г. В. Тоболова, Ю. П. Логинов // Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе: Сборник трудов LVII Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 30 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 260-272.
4. Белкина, Р. И. Качество зерна новых сортов яровой мягкой пшеницы в северной лесостепи Тюменской области / Р. И. Белкина, В. М. Губанова, С. Н. Яценко // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2023. – № 4(68). – С. 14-19. – DOI 10.31563/1684-7628-2023-68-4-14-19.
5. Тоболова, Г. В. Оценка сортов мягкой яровой пшеницы по технологическим свойствам и биохимическим признакам / Г. В. Тоболова, Ю. А. Летяго, Р. И. Белкина // Агропродовольственная политика России. – 2015. – № 5(41). – С. 64-67.
6. Белкина, Р. И. Развитие исследований по качеству зерна пшеницы в ГАУ Северного Зауралья / Р. И. Белкина // Проблемы и пути повышения качества зерна в природно-климатических условиях Западной Сибири: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, Тюмень, 01 ноября 2023 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 7-16.

7. Horwat D., Jurkovic Z., Drezner G., Simic G., Novoselovic D., Dvojkovic K. Influence of gluten proteins on technological properties of Croatian wheat cultivars // *Cereal Research Com-municacions*. 2006. Vol. 34. No. 2-3. Pp. 1177-1184.
8. Скрипка О. В., Подгорный С. В., Самофалов А. П., Некрасова О. А., Чернова В. Л., Громова С. Н., Кравченко Н. С. Хлебопекарные качества зерна озимой мягкой пшеницы в условиях юга Ростовской области // *Зерновое хозяйство России*. 2019. № 6(66). С. 33-36. DOI: 10.31367/2079-8725-2019-66-6-33-36.
9. Xurun Yu, Xinyu Chen, Leilei Wang, Yang Yang, Xiaowei Zhu, Shanshan Shao, Wenxue Cui, Fei Xiong. Novel insights into the effect of nitrogen on storage protein biosynthesis and protein body development in wheat caryopsis, *Journal of Experimental Botany*, Volume 68, Issue 9, 1 April 2017, Pages 2259–2274
10. Тоболова, Г. В. Сопряжённость компонентного состава глиадина с качеством зерна яровой мягкой пшеницы Тюменской области / Г. В. Тоболова, Т. К. Федорук // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. – 2021. – № 6(92). – С. 31-34.
11. Тоболова, Г. В. Сравнительный анализ продуктивности сортов яровой мягкой пшеницы в условиях Северного Казахстана / Г. В. Тоболова, Р. С. Трайбер // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. – 2023. – № 1(99). – С. 15-19.
12. Тоболова, Г. В. Идентификация и сортовая чистота партий элиты пшеницы в Тюменской области / Г. В. Тоболова // *Сибирский вестник сельскохозяйственной науки*. – 2012. – № 3(226). – С. 12-18.
13. Трайбер, Р. С. Урожайность и качество зерна яровой мягкой пшеницы в ТОО «Атамекен – агро – целинный» / Р. С. Трайбер, Г. В. Тоболова // *Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2*. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 55-61.
14. Трайбер, Р. С. Проламины зерна и их влияние на хлебопекарные качества пшеницы / Р. С. Трайбер, Г. В. Тоболова // *Мир Инноваций*. – 2022. – № 1(20). – С. 22-28.
15. Тоболова, Г. В. Сравнительный анализ продуктивности сортов яровой мягкой пшеницы в условиях Северного Казахстана / Г. В. Тоболова, Р. С. Трайбер // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. – 2023. – № 1(99). – С. 15-19.
16. Тоболова, Г. В. Анализ частоты встречаемости аллелей глиадин-кодирующих локусов у сортов пшеницы / Г. В. Тоболова // *Оптимизация селекционного процесса – фактор стабилизации и роста продукции растениеводства Сибири ОСП - 2019: Материалы*

международной научной конференции, проведенной в рамках 46-го заседания Объединенного научного и проблемного совета по растениеводству, селекции, биотехнологии и семеноводству ОУС СО РАН по сельскохозяйственным наукам и, посвящённой 90-летию академика РАН Гончарова П.Л., Красноярск, 23–26 июля 2019 года. – Красноярск: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», 2019. – С. 75-78.

17. Тоболова, Г. В. Анализ электрофоретического спектра глиадина сорта яровой мягкой пшеницы Омская 36 / Г. В. Тоболова, М. А. Пугарева, А. Р. Перминова // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса : материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 87-92.

18. Тоболова, Г. В. Генетический профиль сорта яровой мягкой пшеницы Тюменская 80 / Г. В. Тоболова // Селекция и технологии производства экологически безопасной продукции растениеводства в условиях меняющегося климата : Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием посвящённая 80-летию со дня рождения заслуженного агронома РФ профессора, доктора сельскохозяйственных наук Ю.П. Логинова, Тюмень, 12 апреля 2022 года. – Тюмень: Научно-исследовательский отдел ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, 2022. – С. 178-183.

19. Тоболова, Г. В. Аллельный состав глиадинкодирующих локусов мягкой яровой пшеницы Тюменская юбилейная / Г. В. Тоболова, Г. Л. Петров // Сборник трудов Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов "Достижения аграрной науки для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации", Тюмень, 12 октября 2022 года. Том 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 56-61.

20. Логинов, Ю.П. Сорта полевых культур, районированные в Тюменской области: учебное пособие / Ю.П. Логинов, Г.В. Тоболова, Т.К. Федорук. - Тюмень: изд. Тюменской ГСХА. 2006 – 21-31стр.

Bibliograficheskiy spisok

1. Tobolova, G. V. Vliyanie srokov uborki na urozhajnost' i kachestvo zerna sortov pshenicy v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / G. V. Tobolova, YU. P. Loginov // Uspekhi

molodezhnoj nauki v agropromyshlennom komplekse: Sbornik trudov LVII Studencheskoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Tyumen', 30 noyabrya 2022 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – S. 273-284.

2. Belkina, R. I. Problema povysheniya kachestva zerna pshenicy v Tyumenskoj oblasti / R. I. Belkina, A. A. Kazak, YU. A. Letyago // *Prodovol'stvennaya bezopasnost': proshloe, nastoyashchee, budushchee: Materialy kruglogo stola (s mezhdunarodnym uchastiem)*. V 2-h chastyah, Lugansk, 24 yanvary 2023 goda. Tom CHast' I. – Lugansk: Izdatel'stvo "Noulidzh", 2023. – S. 34-39.

3. Tobolova, G. V. Polevaya vskhozhest' i sohrannost' rastenij k uborke sortov pshenicy v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / G. V. Tobolova, YU. P. Loginov // *Uspekhi molodezhnoj nauki v agropromyshlennom komplekse: Sbornik trudov LVII Studencheskoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Tyumen', 30 noyabrya 2022 goda.* – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – S. 260-272.

4. Belkina, R. I. Kachestvo zerna novyh sortov yarovoj myagkoj pshenicy v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / R. I. Belkina, V. M. Gubanova, S. N. YAshchenko // *Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta.* – 2023. – № 4(68). – S. 14-19. – DOI 10.31563/1684-7628-2023-68-4-14-19.

5. Tobolova, G. V. Ocenka sortov myagkoj yarovoj pshenicy po tekhnologicheskim svojstvam i biohimicheskim priznakam / G. V. Tobolova, YU. A. Letyago, R. I. Belkina // *Agroprodovol'stvennaya politika Rossii.* – 2015. – № 5(41). – S. 64-67.

6. Belkina, R. I. Razvitie issledovanij po kachestvu zerna pshenicy v GAU Severnogo Zaural'ya / R. I. Belkina // *Problemy i puti povysheniya kachestva zerna v prirodno-klimaticeskikh usloviyah Zapadnoj Sibiri: materialy Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem, Tyumen', 01 noyabrya 2023 goda.* – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 7-16.

7. Horwat D., Jurkovic Z., Drezner G., Simic G., Novoselovic D., Dvojkovic K. Influence of gluten proteins on technological properties of Croatian wheat cultivars // *Cereal Research Com-municacions.* 2006. Vol. 34. No. 2-3. Pp. 1177-1184.

8. Skripka O. V., Podgornij S. V., Samofalov A. P., Nekrasova O. A., Chernova V. L., Gromova S. N., Kravchenko N. S. Hlebopekarnye kachestva zerna ozimoy myagkoj pshenicy v usloviyah yuga Rostovskoj oblasti // *Zernovoe hozyajstvo Rossii.* 2019. № 6(66). S. 33-36. DOI: 10.31367/2079-8725-2019-66-6-33-36.

9. Xurun Yu, Xinyu Chen, Leilei Wang, Yang Yang, Xiaowei Zhu, Shanshan Shao, Wenxue Cui, Fei Xiong. Novel insights into the effect of nitrogen on storage protein biosynthesis

and protein body development in wheat caryopsis, *Journal of Experimental Botany*, Volume 68, Issue 9, 1 April 2017, Pages 2259–2274

10. Tobolova, G. V. Sopryazhyonnost' komponentnogo sostava gliadina s kachestvom zerna yarovoj myagkoj pshenicy Tyumenskoj oblasti / G. V. Tobolova, T. K. Fedoruk // *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. – 2021. – № 6(92). – S. 31-34.

11. Tobolova, G. V. Sravnitel'nyj analiz produktivnosti sortov yarovoj myagkoj pshenicy v usloviyah Severnogo Kazahstana / G. V. Tobolova, R. S. Trajber // *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. – 2023. – № 1(99). – S. 15-19.

12. Tobolova, G. V. Identifikaciya i sortovaya chistota partij elity pshenicy v Tyumenskoj oblasti / G. V. Tobolova // *Sibirskij vestnik sel'skohozyajstvennoj nauki*. – 2012. – № 3(226). – S. 12-18.

13. Trajber, R. S. Urozhajnost' i kachestvo zerna yarovoj myagkoj pshenicy v TOO «Atameken – agro – celinnyj» / R. S. Trajber, G. V. Tobolova // *Dostizheniya molodezhnoj nauki dlya agropromyshlennogo kompleksa: Sbornik materialov LVI nauchno-prakticheskoj konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchenyh, Tyumen', 14–18 marta 2022 goda. Tom CHast' 2*. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – S. 55-61.

14. Trajber, R. S. Prolaminy zerna i ih vliyanie na hlebopekarnye kachestva pshenicy / R. S. Trajber, G. V. Tobolova // *Mir Innovacij*. – 2022. – № 1(20). – S. 22-28.

15. Tobolova, G. V. Sravnitel'nyj analiz produktivnosti sortov yarovoj myagkoj pshenicy v usloviyah Severnogo Kazahstana / G. V. Tobolova, R. S. Trajber // *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. – 2023. – № 1(99). – S. 15-19.

16. Tobolova, G. V. Analiz chastoty vstrechaemosti allelej gliadin-kodiruyushchih lokusov u sortov pshenicy / G. V. Tobolova // *Optimizaciya selekcionnogo processa – faktor stabilizacii i rosta produkcii rastenievodstva Sibiri OSP - 2019: Materialy mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii, provedennoj v ramkah 46-go zasedaniya Ob"edinennogo nauchnogo i problemnogo soveta po rastenievodstvu, selekcii, biotekhnologii i semenovodstvu OUS SO RAN po sel'skohozyajstvennym naukam i, posvyashchyonnoj 90-letiyu akademika RAN Goncharova P.L., Krasnoyarsk, 23–26 iyulya 2019 goda*. – Krasnoyarsk: Federal'noe gosudarstvennoe byudzhethoe nauchnoe uchrezhdenie «Federal'nyj issledovatel'skij centr «Krasnoyarskij nauchnyj centr Sibirskogo otdeleniya Rossijskoj akademii nauk», 2019. – S. 75-78.

17. Tobolova, G. V. Analiz elektroforeticheskogo spektra gliadina sorta yarovoj myagkoj pshenicy Omskaya 36 / G. V. Tobolova, M. A. Pugareva, A. R. Perminova // *Dostizheniya molodezhnoj nauki dlya Agropromyshlennogo kompleksa: materialy LVII nauchno-prakticheskoj konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchyonyh, Tyumen', 27 fevralya – 03 2023 goda. Tom CHast' 1*. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 87-92.

18. Tobolova, G. V. Geneticheskij profil' sorta yarovoj myagkoj pshenicy Tyumenskaya 80 / G. V. Tobolova // Selekcija i tekhnologii proizvodstva ekologicheski bezopasnoj produkcii rastenievodstva v usloviyah menyayushchegosya klimata : Sbornik materialov Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem posvyashchyonnaya 80-letiyu so dnya rozhdeniya zaslužennogo agronoma RF professora, doktora sel'skohozyajstvennyh nauk YU.P. Loginova, Tyumen', 12 aprelya 2022 goda. – Tyumen': Nauchno-issledovatel'skij otdel FGBOU VO GAU Severnogo Zaural'ya, 2022. – S. 178-183.

19. Tobolova, G. V. Allel'nyj sostav gliadinkodiruyushchih lokusov myagkoj yarovoj pshenicy Tyumenskaya jubilejnaya / G. V. Tobolova, G. L. Petrov // Sbornik trudov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii molodyh uchenyh i specialistov "Dostizheniya agrarnoj nauki dlya obespecheniya prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossijskoj Federacii", Tyumen', 12 oktyabrya 2022 goda. Tom 1. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2021. – S. 56-61.

20. Loginov, YU.P. Sorta polevyh kul'tur, rajonirovannye v Tyumenskoj oblasti: uchebnoe posobie / YU.P. Loginov, G.V. Tobolova, T.K. Fedoruk. - Tyumen': izd. Tyumenskoj GSKHA. 2006 – 21-31str.

Контактная информация:

Фомина Валерия Сергеевна

студент группы Б-ААЭ-0-22-1 Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
e-mail: fomina.vs@edu.gausz.ru

Тоболова Галина Васильевна

научный руководитель, канд. с.-х. н., доцент кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
e-mail: tobolovagv@gausz.ru

Contact information:

Fomina Valeria Sergeevna

student of group B-AAE-O-22-1, Agrotechnological Institute of the State Budgetary Educational Institution of Higher Education of the Northern Trans-Urals, Tyumen.
e-mail: fomina.vs@edu.gausz.ru

Tobolova Galina Vasilievna

Candidate of Agricultural Sciences, Assistant professor Department of Biotechnology and Selection in Plant Growing, Agrotechnological Institute, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education State Agrarian University of the Northern Trans-Urals
e-mail: tobolovagv @gausz.ru

УДК: 633.11:631.5

Худайбердин Ринат Рамилевич, магистрант, Агротехнологический институт ФГБОУ ВО «ГАУ Северного Зауралья», г. Тюмень.

Научный руководитель: Белкина Раиса Ивановна, профессор, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень.

Элементы технологии возделывания яровой пшеницы, обеспечивающие повышение качества зерна

Аннотация. В статье рассматриваются элементы технологии возделывания яровой пшеницы, влияющие на урожайность и качество зерна. Представлены показатели качества зерна пшеницы, нормируемые ГОСТ 9353-2016. Показана роль сорта как одного из важнейших факторов обеспечения необходимого уровня качества зерна. Рассмотрены особенности формирования качества зерна сортами пшеницы разных групп спелости. Установлена доля влияния сорта в изменчивости содержания клейковины в зерне в зависимости от группы спелости.

Ключевые слова: пшеница, севооборот, применение удобрений, система защиты растений, сорта разных групп спелости, клейковина, стекловидность.

Khudayberdin Rinat Ramilevich, master's student Agrotechnological Institute Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "GAU Northern Trans-Urals", Tyumen.

Scientific supervisor: Belkina Raisa Ivanovna, professor of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "State Agrarian University of the Northern Trans-Urals", Tyumen.

Elements of technology for cultivating spring wheat, ensuring improved grain quality

The abstract. The article discusses the elements of spring wheat cultivation technology that affect the yield and quality of grain. The quality indicators of wheat grain, standardized by GOST 9353-2016, are presented. The role of the variety is shown as one of the most important factors in ensuring the required level of grain quality. The features of the formation of grain quality by wheat

varieties of different ripeness groups are considered. The share of influence of the variety in the variability of gluten content in grain depending on the ripeness group has been established.

Key words: wheat, crop rotation, fertilizer application, plant protection system, varieties of different ripeness groups, gluten, glassiness.

К настоящему времени в нашей стране значительно увеличились площади посева зерновых и зернобобовых культур: в 2023 г. их площадь составила 48035 тыс. га, в том числе посевы яровой пшеницы достигли 29769,4 тыс. га. Увеличение сборов зерна яровой пшеницы, а также экспортные квоты и пошлины существенно повлияли на цены зерна на внутреннем рынке. Если в сентябре 2020 г. средняя цена в стране на зерно мягкой пшеницы 5-го класса составляла 10858 руб./т, то в сентябре 2023 г. – 9354 руб./т. Цены на зерно пшеницы 3-го класса были выше и не так значительно изменялись: в сентябре 2020 г. цена была на уровне 11998 руб./т, в сентябре 2023 г. – 12138 руб./т.

С учетом того, что качество зерна существенно влияет на цену его реализации, необходимо при производстве пшеницы на продовольственные цели применять наиболее эффективные элементы технологии, обеспечивающие необходимый уровень качественных показателей [9].

Цель исследований: рассмотреть элементы технологии возделывания яровой пшеницы, обеспечивающие получение высококачественного продовольственного зерна.

Показатели качества зерна пшеницы регламентируются межгосударственным стандартом ГОСТ 9353-2016. Среди всех нормируемых учитываются такие важнейшие технологические показатели как натура, стекловидность и клейковина. *Натура зерна* определяется комплексом факторов: влажностью зерна, его выравненностью, состоянием поверхности и др. Высокой натурой характеризуется хорошо выполненное зерно. Для пшеницы считается оптимальной натура не менее 750 г/л. *Стекловидность зерна* характеризуется консистенцией его эндосперма, она может быть стекловидной, частично стекловидной и мучнистой. Зерно с высокой стекловидностью (не менее 60%) обеспечивает при помоле наибольший выход высоких сортов муки [16]. *Клейковина пшеницы* – важнейший показатель ее хлебопекарных свойств. От количества и качества клейковины зависят газодерживающая способность пшеничного теста и структура выпеченного хлеба. Требования ГОСТ к качеству пшеницы обязательны для соблюдения товаропроизводителями на всех этапах производства зерна.

Один из технологических факторов, существенно влияющих на урожайность и качество зерна – *севооборот*. На современном этапе развития сельскохозяйственного

производства в севообороты рекомендуется включать широкий набор зерновых, технических и других культур, таких как горох, рапс на маслосемена и т.п. Целесообразно также учитывать влияние этих культур на почвенное плодородие, разрабатывать системы удобрений, применять сортовые посевы, давать экономическую оценку продуктивности севооборотов [14].

Исследованиями установлено, что влияние на качество зерна севооборотов и предшественников во многом зависит от условий года. Так, по данным И.В. Пахотиной с соавторами [18], в условиях умеренно засушливого года посев пшеницы только по сею обеспечил получение зерна высокого класса ГОСТ. Пшеница, высеванная второй и третьей культурой после пара, значительно снижала продуктивность. В годы с повышенным количеством осадков во время созревания зерна и перепадами температур отмечалось снижение содержания клейковины в зерне до 15,8-20,8 % и натуре – до 692-715 г/л. И только паровой предшественник обеспечил получение максимальной урожайности пшеницы, соответствующей по качеству нормативам третьего класса ГОСТ.

По данным А.П. Лазарева и Н.В. Перфильева [17], посев пшеницы по чистому пару в условиях северной лесостепи Тюменской области на неудобренном фоне обеспечил содержание клейковины в зерне 24 %, по однолетним травам – 22, по кукурузе – 20 %, по овсу – 21 %, по пшенице – 19 %. На фоне удобрений (N₉₀P₆₀K₄₀) эти показатели соответствовали более высокому уровню: 28,5 %; 26,9 %; 27,1 %; 26,1 %; 26,0 %.

Важнейшим фактором, обеспечивающим необходимый уровень качества продовольственной пшеницы, является *сорт* [6, 7, 10]. Учеными ГАУ Северного Зауралья разработана классификация сортов пшеницы с учетом продовольственной ценности их зерна [4, 5]. М.В. Поляковым с соавторами [13] установлены различия по содержанию клейковины в группах сортов с разной продолжительностью вегетационного периода: раннеспелые сорта превосходили среднеранние на 8,6% и среднеспелые – на 6,7 %. В исследованиях Ю.А. Летяго установлено преимущество сортов сильной пшеницы по содержанию клейковины и силе муки в сравнении с сортами ценной пшеницы и сортами, не относящимися к сильным и ценным [11, 12]. М.К. Ахтариевой [1, 2] рассмотрены особенности формирования качественных показателей сортами разных групп спелости: среднеранними, среднеспелыми и среднепоздними. Установлено, что доля влияния сорта в изменчивости содержания клейковины в зерне пшеницы составила у среднеранних сортов 43 %, среднеспелых – 22 %, среднепоздних – 36 %.

Из элементов технологии возделывания пшеницы большое значение принадлежит *применению удобрений* как фактору, регулирующему уровень урожайности и качества зерна. Потребление элементов питания на 1 ц зерна у яровой пшеницы в среднем составляет: азота

– 3,2-3,6 кг фосфора – 1,1-1,4 кг, калия – 2,2-2,6 кг. Во время роста и развития растений потребление питательных веществ идет неравномерно, в связи с этим отзывчивость пшеницы на удобрения достаточно высока. По данным ученых ГАУ Северного Зауралья влияние возрастающих норм минеральных удобрений (NPK в расчете на урожайность 3 т/га; NPK на 4 т/га; NPK на 4 т/га + N в подкормку) обеспечивали увеличение содержания клейковины в зерне сильной пшеницы Новосибирская 15 в сравнении с вариантом без удобрений на 2,8%; 4,4%; 4,4% соответственно; у сорта ценной пшеницы Лютеценс 70 – на 1,4%; 4,2%; 7,5% соответственно [3,15].

Такой фактор как *обработка почвы* также в определенной степени влияет на уровень урожайности и качества зерна. Есть сведения, что в относительно сухие годы повышенное содержание клейковины в зерне пшеницы формируется в вариантах с глубокой обработкой почвы, а в более увлажненные – на фоне поверхностной обработки [8].

В технологии возделывания яровой пшеницы применение *средств защиты растений* – необходимый прием, позволяющий защитить посевы от вредных организмов и тем самым обеспечить растениям более благоприятные условия для формирования урожайности и качества зерна. В условиях Омской области применение комплексной химизации (удобрение, фунгицид, гербицид) обеспечило увеличение урожайности пшеницы в среднем на 2,08- 2,42 т/га, содержания белка в зерне – на 1,20-1,78 %, клейковины – на 2,6-3,8 % [18].

Очень важный элемент технологии – *своевременная уборка посевов* пшеницы, обеспечивающая максимальную сохранность количества и качества выращенного зерна. В опытах ГАУ Северного Зауралья перестой раннеспелых сортов пшеницы на корню уже через 5 суток после полной спелости приводил к интенсивному снижению стекловидности и числа падения [15]. По данным НИИСХ Северного Зауралья, при перестое среднеспелого сорта пшеницы Новосибирская 67 на корню 5-10 дней происходило снижение массы 1000 зерен на 2 г, натуре – на 25 г/л, стекловидности – на 6 %, числа падения – на 75 с в сравнении с уборкой в полной спелости [16].

Заключение. Рассмотренные элементы технологии возделывания яровой пшеницы в Сибири свидетельствуют о том, что совершенствование структуры посевных площадей, оптимизация минерального питания, применение системы защиты растений необходимы для поддержания плодородия почвы, повышения урожайности, качества зерна и в конечном итоге – рентабельности его производства.

Вместе с тем, чтобы устойчиво получать продовольственное зерно, необходимо возделывать высокопродуктивные сорта по качеству не ниже уровня ценной пшеницы, адаптированные к конкретным условиям. При оптимизации технологии возделывания таких

сортов товаропроизводители будут иметь возможность значительного увеличения производства высококачественного зерна.

Библиографический список

1. Ахтариева, М. К. Сравнительная оценка сортов яровой мягкой пшеницы разных групп спелости по показателям качества / М. К. Ахтариева, Р. И. Белкина // Вестник КрасГАУ. – 2021. – № 12(177). – С. 88-92. – DOI 10.36718/1819-4036-2021-12-88-92.

2. Ахтариева, М. К. Качество зерна сортов яровой мягкой пшеницы различного эколого-географического происхождения в Северном Зауралье / М. К. Ахтариева, В. П. Нецветаев, Р. И. Белкина. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – 136 с.

3. Белкина, Р. И. Роль удобрений и азотной подкормки в повышении качества зерна пшеницы / Р. И. Белкина, М. И. Масленко // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2012. – № 2(225). – С. 35-38.

4. Белкина, Р. И. Рациональное использование зерна сортов сильной и ценной пшеницы в Северном Зауралье / Р. И. Белкина, Ю. А. Летяго // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 5(67). – С. 19-21.

5. Белкина, Р. И. Сорт - основа качества зерна пшеницы / Р. И. Белкина, Ю. А. Летяго, М. К. Ахтариева // Агропродовольственная политика России. – 2021. – № 3. – С. 6-10.

6. Belkina, R. I. Classification and ranking of spring soft wheat varieties by grain quality in the conditions of the Northern Trans-Urals / R. I. Belkina, Y. A. Letyago, D. I. Kucherov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Omsk City, Western Siberia, 04–05 июля 2020 года. – Omsk City, Western Siberia, 2021. – P. 012169. – DOI 10.1088/1755-1315/624/1/012169.

7. Белкина, Р. И. Качество зерна новых сортов яровой мягкой пшеницы в северной лесостепи Тюменской области / Р. И. Белкина, В. М. Губанова, С. Н. Яценко // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2023. – № 4(68). – С. 14-19. – DOI 10.31563/1684-7628-2023-68-4-14-19.

8. Данилов, А.Н. Влияние удобрений и обработки почвы на элементы ее плодородия и урожайность яровой пшеницы на черноземах Поволжья / А.Н. Данилов, А.В. Летучий, Б. Шагиев // Нива Поволжья. – 2015. – № 3(36). – С. 46-53.

9. Еремин, Д.И. Особенности морфогенетических свойств серых лесных почв юга Тюменской области / Д.И. Еремин // Вестник Курганской ГСХА. – 2017. – С. 8-11.

10. Кубарев, В.А. Влияние сорта на урожайность и качество зерна яровой мягкой пшеницы в подтаежной зоне Омской области / В.А. Кубарев. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2014. – № 2. – С. 52-54.
11. Летяго, Ю. А. Качество зерна пшеницы Тюменской области / Ю. А. Летяго, Р. И. Белкина // Вестник ОрелГИЭТ. – 2018. – № 4(46). – С. 7-11.
12. Letyago, Yu. A. Technological Properties of Grain Varieties of Strong and Valuable Wheat in the Northern Forest-steppe of the Tyumen Region / Yu. A. Letyago, R. I. Belkina // International Scientific and Practical Conference "AgroSMART – Smart Solutions for Agriculture", Tyumen, 16–19 июля 2019 года. – Tyumen: Knowledge E., 2019. – P. 1023-1037.
13. Поляков, М. В. Яровая пшеница и ячмень в Северном Зауралье: сорта, элементы технологии, урожайность и качество зерна / М. В. Поляков, Р. И. Белкина, О. В. Шулепова. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – 148 с.
14. Постолов, В.Д. Биологическая роль севооборотов в повышении земледелия и землепользования / В.Д. Постолов // Модели и технологии природообустройства. – 2020. – № 2. – С. 8-11.
15. Продуктивность и качество зерна яровой мягкой пшеницы в Северном Зауралье / Р. И. Белкина, Т. С. Ахтариева, Д. И. Кучеров [и др.]. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2017. – 188 с.
16. Производство продовольственной пшеницы в Северном _Зауралье: учебное пособие /Р.И. Белкина, Н.А. Боме, Ю.П. Логинов [и др.]. – Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2023. – 104 с.
17. Технология возделывания пшеницы на черноземах Ишимской равнины: Рекомендации / РАСХН Сибирское отделение, ГНУ НИИСХ Северного Зауралья. – Тюмень: Издательство «ВекторБук», 2007. – 48 с.
18. Формирование качества зерна яровой мягкой пшеницы в зависимости от предшественника и средств химизации / И.В. Пахотина, Е.Ю. Игнатьева, Л.А. Зелова [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 1. – С. 28-31.

Bibliograficheskiy spisok

1. Akhtariyeva, M. K. Sravnitel'naya otsenka sortov yarovoy myagkoy pshenitsy raznykh grupp spelosti po pokazatelyam kachestva / M. K. Akhtariyeva, R. I. Belkina // Vestnik KrasGAU. – 2021. – № 12(177). – S. 88-92. – DOI 10.36718/1819-4036-2021-12-88-92.
2. Akhtariyeva, M. K. Kachestvo zerna sortov yarovoy myagkoy pshenitsy razlichnogo ekologo-geograficheskogo proiskhozhdeniya v Severnom Zaural'ye / M. K. Akhtariyeva, V. P.

Netsvetayev, R. I. Belkina. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2021. – 136 s.

3. Belkina, R. I. Rol' udobreniy i azotnoy podkormki v povyshenii kachestva zerna pshenitsy / R. I. Belkina, M. I. Maslenko // Sibirskiy vestnik sel'skokhozyaystvennoy nauki. – 2012. – № 2(225). – S. 35-38.

4. Belkina, R. I. Ratsional'noye ispol'zovaniye zerna sortov sil'noy i tsennoy pshenitsy v Severnom Zaural'ye / R. I. Belkina, YU. A. Letyago // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2017. – № 5(67). – S. 19-21.

5. Belkina, R. I. Sort - osnova kachestva zerna pshenitsy / R. I. Belkina, YU. A. Letyago, M. K. Akhtariyeva // Agroprodovol'stvennaya politika Rossii. – 2021. – № 3. – S. 6-10.

6. Belkina, R. I. Classification and ranking of spring soft wheat varieties by grain quality in the conditions of the Northern Trans-Urals / R. I. Belkina, Y. A. Letyago, D. I. Kucherov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Omsk City, Western Siberia, 04–05 iyulya 2020 goda. – Omsk City, Western Siberia, 2021. – P. 012169. – DOI 10.1088/1755-1315/624/1/012169.

7. Belkina, R. I. Kachestvo zerna novykh sortov yarovoy myagkoy pshenitsy v severnoy lesostepi Tyumenskoy oblasti / R. I. Belkina, V. M. Gubanova, S. N. Yashchenko // Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – № 4(68). – S. 14-19. – DOI 10.31563/1684-7628-2023-68-4-14-19.

8. Danilov, A.N. Vliyaniye udobreniy i obrabotki pochvy na elementy yeye plodorodiya i urozhaynost' yarovoy pshenitsy na chernozemakh Povolzh'ya / A.N. Danilov, A.V. Letuchiy, B. Shagiyevev // Niva Povolzh'ya. – 2015. – № 3(36). – S. 46-53.

9. Yeremin, D.I. Osobennosti morfogeneticheskikh svoystv serykh lesnykh pochv yuga Tyumenskoy oblasti / D.I. Yeremin // Vestnik Kurganskoy GSKHA. – 2017. – S. 8-11.

10. Kubarev, V.A. Vliyaniye sorta na urozhaynost' i kachestvo zerna yarovoy myagkoy pshenitsy v podtayezhnoy zone Omskoy oblasti / V.A. Kubarev. // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2014. – № 2. – S. 52-54.

11. Letyago, YU. A. Kachestvo zerna pshenitsy Tyumenskoy oblasti / YU. A. Letyago, R. I. Belkina // Vestnik OrelGIET. – 2018. – № 4(46). – S. 7-11.

12. Letyago, Yu. A. Technological Properties of Grain Varieties of Strong and Valuable Wheat in the Northern Forest-steppe of the Tyumen Region / Yu. A. Letyago, R. I. Belkina // International Scientific and Practical Conference "AgroSMART – Smart Solutions for Agriculture", Tyumen, 16–19 iyulya 2019 goda. – Tyumen: Knowledge E., 2019. – P. 1023-1037.

13. Polyakov, M. V. Yarovaya pshenitsa i yachmen' v Severnom Zaural'ye: sorta, elementy tekhnologii, urozhaynost' i kachestvo zerna / M. V. Polyakov, R. I. Belkina, O. V. Shulepova. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2020. – 148 s.
14. Postolov, V.D. Biologicheskaya rol' sevooborotov v povyshenii zemledeliya i zemlepol'zovaniya / V.D. Postolov // Modeli i tekhnologii prirodoobustroystva. – 2020. – № 2. – S. 8-11.
15. Produktivnost' i kachestvo zerna yarovoy myagkoy pshenitsy v Severnom Zaural'ye / R. I. Belkina, T. S. Akhtariyeva, D. I. Kucherov [i dr.]. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2017. – 188 s.
16. Proizvodstvo prodovol'stvennoy pshenitsy v Severnom Zaural'ye: uchebnoye posobiye /R.I. Belkina, N.A. Bome, YU.P. Loginov [i dr.]. – Tyumen': GAU Severnogo Zaural'ya, 2023. – 104 s.
17. Tekhnologiya vozdeleyvaniya pshenitsy na chernozemakh Ishimskoy ravniny: Rekomendatsii / RASKHN Sibirskoye otdeleniye, GNU NIISKH Severnogo Zaural'ya. – Tyumen': Izdatel'stvo «VektorBuk», 2007. – 48 s.
18. Formirovaniye kachestva zerna yarovoy myagkoy pshenitsy v zavisimosti ot predshestvennika i sredstv khimizatsii / I.V. Pakhotina, Ye.YU. Ignat'yeva, L.A. Zelova [i dr.] // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2018. – № 1. – S. 28-31.

Контактная информация:

Худайбердин Ринат Рамилевич

магистрант группы М-АСК-О-23-1, Агротехнологический институт ФГБОУ ВО «ГАУ Северного Зауралья», г. Тюмень
e-mail: khudajberdin.rr.21@mti.gausz.ru

Белкина Раиса Ивановна

научный руководитель, доктор с.-х. наук ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень
e-mail: belkina@edu.tsaa.ru

Contact Information:

Khudaiberdin Rinat Ramilevich

master's student of group M-ASK-O-23-1, Agrotechnological Institute Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "GAU Northern Trans-Urals", Tyumen
e-mail: khudajberdin.rr.21@mti.gausz.ru

Belkina Raisa Ivanovna

Scientific supervisor, Doctor of Agriculture. Sciences Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "State Agrarian University" Northern Trans-Urals", Tyumen;
e-mail: belkina@edu.tsaa.ru

УДК 633.491 (631.532.2)

Халиуллина Ляйсан Ильгизовна, студент, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья, г. Тюмень.

Гайзатулин Андрей Сергеевич, преподаватель, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья, г. Тюмень.

Казак Анастасия Афонасьевна, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, заведующая кафедрой биотехнологии и селекции в растениеводстве ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья, г. Тюмень.

Урожайность первого клубневого поколения оригинального семеноводства картофеля в лесостепной зоне Тюменской области

Аннотация. Картофель выращивается в Тюменской области на площади 412 тысяч гектаров. При этом есть реальная возможность для дальнейшего расширения площади посадки этой культуры и увеличение её производства. Одним из способов повышения продуктивности и качества картофеля является использование биологических препаратов. Биологические препараты – это большая группа природных или химически синтезированных соединений, проявляющих высокую биологическую активность при низких концентрациях. В связи с этим актуальным является изучение влияния новых биологических препаратов на семенном картофеле. В статье изучено влияние биопрепаратов на урожайность первого клубневого поколения оригинального семеноводства картофеля в лесостепной зоне Тюменской области.

Ключевые слова: картофель, биопрепарат, урожайность, рост, развитие.

Khaliullina Lyaisan Ilgizovna, student, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Northern Trans-Ural State Agricultural University", Tyumen.

Gaizatulin Andrey Sergeevich., senior lecturer, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Northern Trans-Ural State Agricultural University", Tyumen.

Kazak Anastasiia Afonasyevna, PhD in Agriculture, associate Professor, head of Department, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Northern Trans-Ural State Agricultural University", Tyumen.

Yield of the first tuber generation of original seed potato in the forest-steppe zone of the Tyumen region

The abstract. Potatoes are grown in the Tyumen Oblast on the area of 412 thousand hectares. At the same time there is a real opportunity to further expand the area of planting of this crop and increase its production. One of the ways to increase productivity and quality of potatoes is the use of biological preparations. Biological preparations are a large group of natural or chemically synthesized compounds that exhibit high biological activity at low concentrations. In this regard, it is relevant to study the effect of new biological preparations on seed potatoes. The article studies the effect of biopreparations on the yield of the first tuber generation of original seed potato in the forest-steppe zone of the Tyumen region.

Key words: potato, biopreparation, yield, growth, development.

Исследования по влиянию биопрепаратов на урожайность первого клубневого поколения оригинального семеноводства картофеля проведены в западной части лесостепной зоны Тюменской области на опытном поле Агротехнологического института Государственного аграрного университета Северного Зауралья в 2023 году в районе участка – за стадионом ГАУ Северного Зауралья при соблюдении пространственной изоляции от других участков не менее 300 м.

Почва опытного поля представлена чернозёмом выщелоченным, маломощным, тяжелосуглинистым, пылевато-иловатым, на карбонатном покровном суглинке. Рельеф выражен слабоволнистой равниной с незначительными блюдцеобразными понижениями.

В опыте изучались сорта картофеля, выведенные сотрудниками ГАУ Северного Зауралья: Тюменский, Надежда Сибири.

В опыте изучалось 2 биологических препарата: Метабактерин и Плантарел.

Полевые опыты закладывались в 4-х кратной повторности. Схема посадки 70×30 см, общая площадь делянки – 35 м², учётная – 25 м², размещение делянок систематическое.

В период исследований в опытах проводились наблюдения, учёты и анализы по общепринятым методикам.

Картофель изучаемых сортов выращивали по общепринятой для зоны технологии. Размещали картофель по предшественнику – чистый пар.

Зяблевую вспашку проводили осенью плугом ПН-3-35 на глубину пахотного слоя (27 см), ранней весной участок обрабатывали тяжёлыми боронами БЗТС-1,0. Из минеральных удобрений вносили диаммофоску в норме 200 кг физического веса на 1 га, с последующей

заделкой их культиватором КПС-4. Для закладки опытов использовали клубни массой 60-80 г. садили картофель вручную в оптимальные для зоны сроки в зависимости от условий года на глубину 10-12 см в предварительно нарезанные окучником КОН-2,8 гребни, предварительно протравив клубни препаратом Селест Топ, КС с нормой расхода 0,4 л/т, с целью борьбы с колорадским жуком. Уход за посевами состоял из двух междурядных обработок и окучивания. Против сорных растений применяли препараты Зенкор Ультра, КС с нормой расхода 1 л/га и Титус, СТС с нормой расхода 30 г/га. Убирали картофель вручную после полного отмирания ботвы в фазу полной спелости.

По многолетним наблюдениям учёных кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве, весенне-летняя засуха отрицательно влияет на рост, развитие растений и формирование клубней раннеспелых сортов при раннем сроке посадки. Среднеранние, среднеспелые и среднепоздние сорта картофеля значительно лучше переносят весенне-летнюю засуху и дальше хорошо используют июльские и августовские осадки. При этом формируют вполне высокую урожайность (30-35 т/га).

Получение раннего урожая картофеля имеет большое практическое значение для Сибири и экономическую выгоду. Дело в том, что в середине июня в торговле заканчивается картофель с урожая прошлого года и до нового урожая создаётся «окно» продолжительностью в два месяца и более. В этой связи необходимо совершенствовать технологию производства раннего картофеля. При этом главную роль играют сорт. Предпочтение будет отдано сортам формирующим вполне приемлемый урожай при ранних копках. На кафедре биотехнологии в растениеводстве и селекции ГАУ Северного Зауралья в последние десятилетия изучается динамика формирования урожайности клубней. Данные по урожайности первого клубневого поколения семенного картофеля представлены в таблице 1.

Таблица 1– Влияние биологических препаратов на урожайность сортов картофеля, 2023 г.

Вариант	Сорт	Урожайность, т/га	К контролю, ±
Контроль, без обработки	Тюменский	2,02	-
	Надежда Сибири	4,89	-
Метабактерин	Тюменский	2,28	+0,26
	Надежда Сибири	2,66	-2,23
Плантарел	Тюменский	0,67	-1,35
	Надежда Сибири	4,32	-0,57
НСР ₀₅		1,56	-

Анализируя данные первого клубневого поколения сортов картофеля, представленных в таблице 2, можно сделать вывод, что в условиях 2023 года наивысшую урожайность сформировал сорт Надежда Сибири на контрольном варианте без обработки миниклубней картофеля и в пересчете на га составил 4,89 т/га, что на 0,57-2,23 т/га выше чем на вариантах с обработкой биологическими препаратами. Сорт Тюменский сформировал

более низкую урожайность в сравнении с сортом Надежда Сибири на всех изучаемых вариантах 0,67-2,66 т/га, что на 1,99-2,61 т/га соответственно ниже.

Основная копка проведена 05 сентября. К этому времени изучаемые сорта полностью сформировали элементы структуры урожайности (таблица 2).

Таблица 2 – Структура урожайности сортов картофеля, 2023 г.

Вариант	Сорт	Количество в кусте, шт.		Масса, г	
		стеблей	клубней	одного клубня	клубней в кусте
Контроль, без обработки	Тюменский	16	15	24	318
	Надежда Сибири	9	24	27	363
Метабактерин	Тюменский	15	12	22	149
	Надежда Сибири	14	22	54	689
Плантарел	Тюменский	22	5	20	492
	Надежда Сибири	10	19	53	658
НСР ₀₅		-	-	15	209

Анализ данных структуры урожая сортов картофеля показал, что сорт картофеля Тюменский в среднем формировал больше стеблей в кусте (17,6 шт.), чем сорт Надежда Сибири (11 шт.). О влиянии биологических препаратов на количество стеблей в кусте достаточно сложно, так как по данным не прослеживается никакой зависимости. Если анализировать данные по количеству клубней в кусте, можно сделать вывод, что сорт картофеля Тюменский (11 шт.) сформировал в два раза меньше клубней на всех исследуемых вариантах, чем сорт Надежда Сибири (22 шт.). В целом на контрольном варианте без обработок количество клубней на обоих сортах было выше, чем на вариантах с обработками биопрепаратами.

Масса одного клубня сортов картофеля выше в среднем у сорта Надежда Сибири и составила 27-54 г., что на 5-30 г. выше, чем у сорта Тюменский (20-24 г.). При анализе данных массы клубней в кусте, можно сделать вывод, что у сорта Надежда Сибири наблюдается повышение массы на вариантах с обработкой биологическими препаратами на 295-326 г. Самые высокие показатели на варианте с обработкой плантарелом на обеих изучаемых сортах. Лишь вариант с обработкой метабактерином у сорта Тюменский был ниже всех исследуемых вариантов и составил 149 г., что практически в 2-3 раза ниже.

Заключение. В целом необходимо сделать вывод о том, что для более достоверного доказательства о влиянии биопрепаратов на первое клубневое поколение исследуемых сортов картофеля, необходимо поставить опыты в различные годы по природно-климатическим данным. Следовательно, рекомендуем продолжить исследования по данной теме в 2024 г.

Библиографический список

1. Влияние элементов технологии возделывания на урожайность сортов картофеля в условиях органического земледелия / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, А.С. Гайзатулин, Т.В. Симакова // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2021. – № 1(62). – С. 21-28. – DOI 10.34655/bgsha.2021.62.1.003.
2. Гайзатулин, А.С. Урожайность и качество клубней раннеспелых сортов картофеля в зависимости от срока посадки в Северной лесостепи Тюменской области / А.С. Гайзатулин, Ю.П. Логинов, А.А. Казак // Рациональное использование земельных ресурсов в условиях современного развития АПК: Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Тюмень, 24 ноября 2021 года. – Тюмень, 2021. – С. 240-247.
3. Казак, А.А. Выращивание экологически чистого картофеля в лесостепной зоне Тюменской области / А.А. Казак, Ю.П. Логинов, П.Т. Сидоров // Вестник Курганской ГСХА. – 2018. – № 1(25). – С. 31-34.
4. Казак, А.А. Влияние эколого-географических условий на урожайность и качество семенных клубней раннеспелых сортов картофеля / А.А. Казак, Ю.П. Логинов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 9. – С. 121-126.
5. Казак, А.А. Семеноводство полевых культур в Тюменской области / А. А. Казак // Интеграция науки и практики для развития агропромышленного комплекса: Материалы 2-ой национальной научно-практической конференции, Тюмень, 18 октября 2019 года. Том часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – С. 54-60.
6. Казак, А.А. Роль сорта в повышении урожайности и улучшении качества клубней картофеля / А.А. Казак, Ю.П. Логинов, А.С. Гайзатулин // Перспективные разработки и прорывные технологии в АПК: Сборник материалов национальной научно-практической конференции, Тюмень, 21–23 октября 2020 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – С. 117-123.
7. Казак, А.А. Экологическая оценка оценки ресторана при выращивании по разным лидерам в северной лесостепи Тюменской области / А.А. Казак, Ю.П. Логинов, А.С. Гайзатулин // Вестник КрасГАУ. – 2021. – № 1(166). – С. 85-93. – DOI 10.36718/1819-4036-2021-1-85-93.

8. Логинов, Ю.П. Влияние регуляторов роста на урожайность и качество клубней картофеля в лесостепной зоне Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.А. Казак // Агропродовольственная политика России. – 2013. – № 7(19). – С. 62-65.
9. Логинов, Ю.П. Научные основы развития картофелеводства в Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.А. Казак // Агропродовольственная политика России. – 2014. – № 11(35). – С. 39-42.
10. Логинов, Ю.П. Сорты полевых культур, районированные в Тюменской области: Учебное пособие / Ю.П. Логинов, Г.В. Тоболова, А.А. Казак. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2014. – 123 с.
11. Логинов, Ю.П. Научные основы производства экологически чистых клубней картофеля в северной лесостепи Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.А. Казак // Технология и продукты здорового питания: Материалы VIII Международной научно-практической конференции, Саратов, 26–27 ноября 2014 года / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБОУ ВПО "Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова", ООО "Здоровое питание", ИЦ "Функциональное питание". – Саратов: Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова, 2014. – С. 210-212.
12. Логинов, Ю.П. Состояние и перспективы развития картофелеводства в Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, Л.И. Якубышина // Современное состояние и перспективы инновационного развития картофелеводства в Сибири: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 250-летию картофелеводства в Иркутской области, Иркутск, 20–21 октября 2015 года. – Иркутск: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2015. – С. 26-31.
13. Логинов, Ю.П. Хозяйственная ценность сортов картофеля в условиях Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.А. Казак // Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья. – 2015. – № 4(31). – С. 48-52.
14. Логинов, Ю.П. Особенности выращивания экологически чистого картофеля в северной лесостепной зоне Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, Л.И. Якубышина // Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья. – 2015. – № 2(29). – С. 116-125.
15. Логинов, Ю.П. Динамика формирования урожайности и качества клубней раннеспелых сортов картофеля в лесостепной зоне Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, Л.И. Якубышина // Овощи России. – 2016. – № 2(31). – С. 83-85.
16. Логинов, Ю.П. Хозяйственная ценность сортов картофеля отечественной селекции при выращивании в условиях органического растениеводства / Ю.П. Логинов, А.А.

Казак, Л.И. Якубышина // Использование современных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности: материалы международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, пос. Персиановский, 19–20 апреля 2016 года. – пос. Персиановский: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Донской государственный аграрный университет", 2016. – С. 344-350.

17. Логинов, Ю.П. Урожайность и качество клубней раннеспелых сортов картофеля отечественной селекции в северной лесостепи Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, Л.И. Якубышина // Агропродовольственная политика России. – 2017. – № 12(72). – С. 93-101.

18. Логинов, Ю.П. Развитие научного наследия Н.И. Вавилова на современном этапе (к 130-летию со дня рождения) / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, Л.И. Якубышина // Тобольск научный - 2017: Материалы XVI Всероссийской (с международным участием) научно-практической конференции, Тобольск, 16–17 ноября 2017 года. – Тобольск: ООО "Аксиома", 2017. – С. 44-47.

19. Логинов, Ю.П. Научные основы картофелеводства в Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.С. Семенов, А.А. Казак // Научные инновации – аграрному производству: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию юбилею Омского ГАУ, Омск, 21 февраля 2018 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2018. – С. 224-229.

20. Логинов, Ю.П. Селекция и семеноводство в условиях адаптивного земледелия Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, С.Н. Яценко // Интеграция науки и практики для развития агропромышленного комплекса: Материалы 2-ой национальной научно-практической конференции, Тюмень, 18 октября 2019 года. Том часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – С. 61-71.

21. Логинов, Ю.П. Хозяйственная ценность раннеспелых сортов картофеля отечественной селекции в Приполярье Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, Л.И. Якубышина // Агропродовольственная политика России. – 2019. – № 1(85). – С. 18-22.

22. Логинов, Ю.П. Урожайность и качество клубней селекционных линий картофеля в условиях органического земледелия в северной лесостепи Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, А.С. Гайзатулин // Вестник ИрГСХА. – 2020. – № 96. – С. 31-42.

23. Логинов, Ю.П. Сравнительная оценка сортов картофеля отечественной и зарубежной селекции в северной лесостепи Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, Л.И. Якубышина // Мир Инноваций. – 2020. – № 3. – С. 31-42.

24. Состояние и перспективы развития семеноводства картофеля в Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, К.А. Кендус, С.Н. Ященко // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2018. – Т. 20, № 2-2(82). – С. 204-208.
25. Терехина, О.Н. Урожайность и качество клубней картофеля при использовании биопрепаратов / О.Н. Терехина, Д.В. Виноградов // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2019. – № 1(41). – С. 155-159.
26. Терехина, О.Н. Влияние биологических препаратов на урожайность и качество картофеля в условиях Рязанской области / О.Н. Терехина, Д.В. Виноградов // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий: материалы III международной научно-практической конференции, Рязань, 18 апреля 2019 года. – Рязань: ИП Жуков В.Ю., 2019. – С. 463-467.
27. Урожайность и качество клубней сортов картофеля в условиях органического земледелия / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, А.С. Гайзатулин, С.Н. Ященко // Актуальные вопросы агроинженерных и агрономических наук: Материалы Национальной (Всероссийской) научной конференции Института агроинженерии, Института агроэкологии, Челябинск, Миасское, 01–03 марта 2021 года. – Челябинск: Южно-Уральский государственный аграрный университет, 2021. – С. 195-204.
28. Уромова, И.П. Биопрепараты как фактор повышения урожайности и качества картофеля / И.П. Уромова, Л.Р. Султанова, И.С. Дедюра // Успехи современного естествознания. – 2016. – № 12. – С. 117-121.
29. Уромова, И.П. Урожай и качество картофеля при использовании биопрепаратов / И.П. Уромова // Плодородие. – 2009. – № 1(46). – С. 33.
30. Loginov, Y.P. The yield rate and quality of tubers of early ripening potato varieties in the conditions of organic agriculture of the Tyumen region / Y.P. Loginov, A.A. Kazak, L.I. Yakubyshina // Annals of Agri Bio Research. – 2019. – Vol. 24, No. 1. – P. 76-81.

Bibliograficheskiy spisok

1. Vliyanie elementov tekhnologii vozdeystviya na urozhajnost' sortov kartofelya v usloviyah organicheskogo zemledeliya / YU.P. Loginov, A.A. Kazak, A.S. Gajzatulin, T.V. Simakova // Vestnik Buryatskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii im. V.R. Filippova. – 2021. – № 1(62). – S. 21-28. – DOI 10.34655/bgsha.2021.62.1.003.
2. Gajzatulin, A.S. Urozhajnost' i kachestvo klubnej rannespelyh sortov kartofelya v zavisimosti ot sroka posadki v Severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / A.S. Gajzatulin, YU.P. Loginov, A.A. Kazak // Racional'noe ispol'zovanie zemel'nyh resursov v usloviyah sovremennogo

razvitiya APK: Sbornik materialov Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoj konferencii, Tyumen', 24 noyabrya 2021 goda. – Tyumen', 2021. – S. 240-247.

3. Kazak, A.A. Vyrashchivanie ekologicheski chistogo kartofelya v lesostepnoj zone Tyumenskoj oblasti / A.A. Kazak, YU.P. Loginov, P.T. Sidorov // Vestnik Kurganskoj GSKHA. – 2018. – № 1(25). – S. 31-34.

4. Kazak, A.A. Vliyanie ekologo-geograficheskikh uslovij na urozhajnost' i kachestvo semennyh klubnej rannespelyh sortov kartofelya / A.A. Kazak, YU.P. Loginov // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. – 2018. – № 9. – S. 121-126.

5. Kazak, A.A. Semenovodstvo polevyh kul'tur v Tyumenskoj oblasti / A. A. Kazak // Integraciya nauki i praktiki dlya razvitiya agropromyshlennogo kompleksa: Materialy 2-oj nacional'noj nauchno-prakticheskoj konferencii, Tyumen', 18 oktyabrya 2019 goda. Tom chast' 2. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2019. – S. 54-60.

6. Kazak, A.A. Rol' sorta v povyshenii urozhajnosti i uluchshenii kachestva klubnej kartofelya / A.A. Kazak, YU.P. Loginov, A.S. Gajzatulin // Perspektivnye razrabotki i proryvnye tekhnologii v APK: Sbornik materialov nacional'noj nauchno-prakticheskoj konferencii, Tyumen', 21–23 oktyabrya 2020 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2020. – S. 117-123.

7. Kazak, A.A. Ekologicheskaya ocenka ocenki restorana pri vyrashchivanii po raznym lideram v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / A.A. Kazak, YU.P. Loginov, A.S. Gajzatulin // Vestnik KrasGAU. – 2021. – № 1(166). – S. 85-93. – DOI 10.36718/1819-4036-2021-1-85-93.

8. Loginov, YU.P. Vliyanie regulyatorov rosta na urozhajnost' i kachestvoklubnej kartofelya v lesostepnoj zone Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov, A.A. Kazak // Agroproduvol'stvennaya politika Rossii. – 2013. – № 7(19). – S. 62-65.

9. Loginov, YU.P. Nauchnye osnovy razvitiya kartofelevodstva v Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov, A.A. Kazak // Agroproduvol'stvennaya politika Rossii. – 2014. – № 11(35). – S. 39-42.

10. Loginov, YU.P. Sorta polevyh kul'tur, rajonirovannye v Tyumenskoj oblasti: Uchebnoe posobie / YU.P. Loginov, G.V. Tobolova, A.A. Kazak. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2014. – 123 s.

11. Loginov, YU.P. Nauchnye osnovy proizvodstva ekologicheski chistyh klubnej kartofelya v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov, A.A. Kazak // Tekhnologiya i produkty zdorovogo pitaniya: Materialy VIII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, Saratov, 26–27 noyabrya 2014 goda / Ministerstvo sel'skogo hozyajstva Rossijskoj Federacii, FGBOU VPO "Saratovskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet im. N.I. Vavilova", OOO

"Zdorovoe pitanie", IC "Funkcional'noe pitanie". – Saratov: Saratovskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet im. N.I. Vavilova, 2014. – S. 210-212.

12. Loginov, YU.P. Sostoyanie i perspektivy razvitiya kartofelevodstva v Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov, A.A. Kazak, L.I. YAkubyshina // Sovremennoe sostoyanie i perspektivy innovacionnogo razvitiya kartofelevodstva v Sibiri: Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, posvyashchennoj 250-letiyu kartofelevodstva v Irkutskoj oblasti, Irkutsk, 20–21 oktyabrya 2015 goda. – Irkutsk: Irkutskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet im. A.A. Ezhevskogo, 2015. – S. 26-31.

13. Loginov, YU.P. Hozyajstvennaya cennost' sortov kartofelya v usloviyah Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov, A.A. Kazak // Vestnik Gosudarstvennogo agrarnogo universiteta Severnogo Zaural'ya. – 2015. – № 4(31). – S. 48-52.

14. Loginov, YU.P. Osobennosti vyrashchivaniya ekologicheski chistogo kartofelya v severnoj lesostepnoj zone Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov, A.A. Kazak, L.I. YAkubyshina // Vestnik Gosudarstvennogo agrarnogo universiteta Severnogo Zaural'ya. – 2015. – № 2(29). – S. 116-125.

15. Loginov, YU.P. Dinamika formirovaniya urozhajnosti i kachestva klubnej rannespelyh sortov kartofelya v lesostepnoj zone Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov, A.A. Kazak, L.I. YAkubyshina // Ovoshchi Rossii. – 2016. – № 2(31). – S. 83-85.

16. Loginov, YU.P. Hozyajstvennaya cennost' sortov kartofelya otechestvennoj selekcii pri vyrashchivanii v usloviyah organicheskogo rastenievodstva / YU.P. Loginov, A.A. Kazak, L.I. YAkubyshina // Ispol'zovanie sovremennyh tekhnologij v sel'skom hozyajstve i pishchevoj promyshlennosti: materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchenyh, pos. Persianovskij, 19–20 aprelya 2016 goda. – pos. Persianovskij: Federal'noe gosudarstvennoe byudzhetnoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego professional'nogo obrazovaniya "Donskoj gosudarstvennyj agrarnyj universitet", 2016. – S. 344-350.

17. Loginov, YU.P. Urozhajnost' i kachestvo klubnej rannespelyh sortov kartofelya otechestvennoj selekcii v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov, A.A. Kazak, L.I. YAkubyshina // Agroprodovol'stvennaya politika Rossii. – 2017. – № 12(72). – S. 93-101.

18. Loginov, YU.P. Razvitie nauchnogo naslediya N.I. Vavilova na sovremennom etape (k 130-letiyu so dnya rozhdeniya) / YU.P. Loginov, A.A. Kazak, L.I. YAkubyshina // Tobol'sk nauchnyj - 2017: Materialy XVI Vserossijskoj (s mezhdunarodnym uchastiem) nauchno-prakticheskoj konferencii, Tobol'sk, 16–17 noyabrya 2017 goda. – Tobol'sk: OOO "Aksioma", 2017. – S. 44-47.

19. Loginov, YU.P. Nauchnye osnovy kartofelevodstva v Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov, A.S. Semenov, A.A. Kazak // Nauchnye innovacii – agrarnomu proizvodstvu: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, posvyashchennoj 100-letnemu yubileyu Omskogo GAU, Omsk, 21 fevralya 2018 goda. – Omsk: Omskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet imeni P.A. Stolypina, 2018. – S. 224-229.
20. Loginov, YU.P. Selekcija i semenovodstvo v usloviyah adaptivnogo zemledeliya Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov, A.A. Kazak, S.N. YAshchenko // Integraciya nauki i praktiki dlya razvitiya agropromyshlennogo kompleksa: Materialy 2-oj nacional'noj nauchno-prakticheskoj konferencii, Tyumen', 18 oktyabrya 2019 goda. Tom chast' 2. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2019. – S. 61-71.
21. Loginov, YU.P. Hozyajstvennaya cennost' rannespelyh sortov kartofelya otechestvennoj selekcii v Pripolyar'e Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov, A.A. Kazak, L.I. YAkubyshina // Agroprodovol'stvennaya politika Rossii. – 2019. – № 1(85). – S. 18-22.
22. Loginov, YU.P. Urozhajnost' i kachestvo klubnej selekcionnyh linij kartofelya v usloviyah organicheskogo zemledeliya v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov, A.A. Kazak, A.S. Gajzatulin // Vestnik IrGSKHA. – 2020. – № 96. – S. 31-42.
23. Loginov, YU.P. Sravnitel'naya ocenka sortov kartofelya otechestvennoj i zarubezhnoj selekcii v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov, A.A. Kazak, L.I. YAkubyshina // Mir Innovacij. – 2020. – № 3. – S. 31-42.
24. Sostoyanie i perspektivy razvitiya semenovodstva kartofelya v Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov, A.A. Kazak, K.A. Kendus, S.N. YAshchenko // Izvestiya Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk. – 2018. – T. 20, № 2-2(82). – S. 204-208.
25. Terekhina, O.N. Urozhajnost' i kachestvo klubnej kartofelya pri ispol'zovanii biopreparatov / O.N. Terekhina, D.V. Vinogradov // Vestnik Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta im. P.A. Kostycheva. – 2019. – № 1(41). – S. 155-159.
26. Terekhina, O.N. Vliyanie biologicheskikh preparatov na urozhajnost' i kachestvo kartofelya v usloviyah Ryazanskoj oblasti / O.N. Terekhina, D.V. Vinogradov // Ekologicheskoe sostoyanie prirodnoj sredy i nauchno-prakticheskie aspekty sovremennyh agrotekhnologij: materialy III mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, Ryazan', 18 aprelya 2019 goda. – Ryazan': IP ZHukov V.YU., 2019. – S. 463-467.
27. Urozhajnost' i kachestvo klubnej sortov kartofelya v usloviyah organicheskogo zemledeliya / YU.P. Loginov, A.A. Kazak, A.S. Gajzatulin, S.N. YAshchenko // Aktual'nye voprosy agroinzhenernyh i agronomicheskikh nauk: Materialy Nacional'noj (Vserossijskoj) nauchnoj konferencii Instituta agroinzhenerii, Instituta agroekologii, CHelyabinsk, Miasskoe, 01–03 marta

2021 goda. – Chelyabinsk: YUzhno-Ural'skij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2021. – S. 195-204.

28. Uromova, I.P. Biopreparaty kak faktor povysheniya urozhajnosti i kachestva kartofelya / I.P. Uromova, L.R. Sultanova, I.S. Dedyura // Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya. – 2016. – № 12. – S. 117-121.

29. Uromova, I.P. Urozhaj i kachestvo kartofelya pri ispol'zovanii biopreparatov / I.P. Uromova // Plodorodie. – 2009. – № 1(46). – S. 33. – Tekst neposredstvennyj

30. Loginov, Y.P. The yield rate and quality of tubers of early ripening potato varieties in the conditions of organic agriculture of the Tyumen region / Y.P. Loginov, A.A. Kazak, L.I. Yakubyshina // Annals of Agri Bio Research. – 2019. – Vol. 24, No. 1. – P. 76-81.

Контактная информация:

Казак Анастасия Афонасьевна
e-mail: kazakaa@gausz.ru

Гайзатулин Андрей Сергеевич
e-mail: gajzatulinas.20@ati.gausz.ru

Халиуллина Ляйсан Ильгизовна
e-mail: haliullina.li@edu.gausz.ru

Contact information:

Kazak Anastasiia Afonasyevna
e-mail: kazakaa@gausz.ru

Gayzatulin Andrey Sergeyeovich
e-mail: gajzatulinas.20@ati.gausz.ru

Khaliullina Laysan Ilgizovna
e-mail: haliullina.li@edu.gausz.ru

УДК: 633.491 (571)

Чернов Святослав Сергеевич, студент кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень.

Научный руководитель: Гайзатулин Андрей Сергеевич – преподаватель кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень.

Влияние сроков посадки на урожайность и качество семенного картофеля в лесостепной зоне Тюменской области

Аннотация. В 2023 г. проведено на опытном поле ГАУ Северного Зауралья изучение раннеспелых сортов картофеля Алёна, Розара, Импала, Коломба. После проведения данных исследований стоит отметить, что при третьем сроке посадки сортов картофеля вегетационный период сокращается на 4-7 суток в зависимости от сорта, при этом во втором сроке формируется высокая и очень высокая устойчивость к основным болезням, а также формируется общая урожайность на уровне 26,3-33,6 т/га и урожайность семенных клубней 14,7-18,4 т/га, что выше стандартного сорта Алёна на 3,2-6,9 т/га, при этом наибольшая прибавка отмечена у сорта Коломба. Высокое качество клубней также сформировалось при посадке во втором сроке и составило по содержанию сухого вещества – 21,4-25,4 %, крахмала – 12,3-15,7 %, белка – 2,1-2,6 %.

Ключевые слова: срок посадки, картофель, межфазные периоды, площадь листьев, качество клубней, урожайность.

Chernov Svyatoslav Sergeevich, student of the Department of Biotechnology and Selection in Plant Growing of the State Budgetary Educational Institution of Higher Education of the Northern Trans-Urals, Tyumen.

Scientific supervisor: Gaizatulin Andrey Sergeevich – lecturer at the Department of Biotechnology and Selection in Plant Growing, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education, State Agrarian University of the Northern Trans-Urals, Tyumen.

The influence of planting timing on the yield and quality of seed potatoes in the forest-steppe zone of the Tyumen region

The abstract. In 2023, a study of early-ripening potato varieties Alena, Rozara, Impala, and Colomba was carried out on the experimental field of the State Agrarian University of the Northern Trans-Urals. After conducting these studies, it is worth noting that during the third period of planting potato varieties, the growing season is shortened by 4-7 days depending on the variety, while in the second period high and very high resistance to major diseases is formed, and the overall yield is formed at the level of 26,3-33.6 t/ha and the yield of seed tubers is 14.7-18.4 t/ha, which is 3.2-6.9 t/ha higher than the standard Alena variety, with the largest increase noted in the Colomba variety. The high quality of the tubers was also formed during planting in the second period and amounted to dry matter content - 21.4-25.4%, starch - 12.3-15.7%, protein - 2.1-2.6%.

Key words: planting period, potatoes, interphase periods, leaf area, tuber quality, yield.

Картофель является важной продовольственной культурой для обеспечения населения продуктами питания, как в целом виде, так и после переработки. Но часто семенной материал не отвечает требованиям ГОСТ, из-за чего снижается урожайность, выход товарной фракции и качество при его выращивании [1, 6, 7, 9, 10, 11, 12]. Наиболее распространённые сорта выращиваются по общепринятой технологии, как на товарные, так и на семенные цели, ввиду чего снижается их урожайность и качество, а потенциал сортов до конца остаётся незамеченным [13-18]. В последние годы климат в северной лесостепи Тюменской области заметно изменяется, май месяц сопровождается высокой температурой воздуха и низким выпадением осадков, при выращивании раннеспелых сортов необходимо уделять внимание сроку посадки, для того, чтобы получить качественный семенной материал с высокой урожайностью клубней [2, 5, 8, 19, 20].

Цель исследований: изучить влияние сроков посадки на урожайность и качество семенного картофеля в северной лесостепи Тюменской области.

Место и методика исследований. Исследования проведены в 2023 г. на опытном поле ГАУ Северного Зауралья в северной лесостепи Тюменской области. Почва чернозём выщелоченный, тяжелосуглинистая по гранулометрическому составу, средне обеспечена азотом и фосфором, высоко – калием, рН – 6,7. Предшественник чистый пар, минеральные удобрения аммиачная селитра (100 кг/га) и азофоска (200 кг/га) вносили перед фрезерованием почвы.

Агротехника в опыте заключалась из вспашки плугом ПН-3-35 на глубину 26-28 см, ранневесеннего боронования БЗТС-1,0, фрезерование почвы КВФ-2,8 на глубину 10-12 см, нарезку гребней КОН-2,8, схема посадки 75x20 см, посадка проведена в ручную в три срока: первый срок – 10 мая, второй срок – 20 мая, третий срок – 30 мая, глубина посадки 8-10 см,

площадь делянки 40 м², учётная – 25 м², повторность четырёхкратная, размещение делянок систематическое. За объект изучения взяты четыре раннеспелых сорта: Алёна, стандарт, Розара, Импала, Коломба.

Уход за посадками картофеля включал две междурядные обработки и окучивание, против колорадского жука перед посадкой использовали препарат Селест Топ, КС с нормой расхода препарата 0,4 л/т.

Наблюдения и учёты проведены по методикам Государственного сортоиспытания, (2015); ВИЗР, (1994); ВНИИКХ им. А.Г. Лорха, (1995); А.А. Ничипоровича (1969); Б.А. Доспехова, (1985).

Результаты исследования и обсуждения. Погодные условия 2023 года были достаточно контрастными. Так, в мае месяце среднедекадное количество осадков составляло всего 0,4 мм, что в несколько раз ниже средних многолетних значений. Почва достаточно быстро теряла влагу, при этом температура увеличивалась, что отразилось на вегетационном периоде сортов картофеля.

В целом, вегетационный период сортов картофеля находился в пределах раннеспелой группы (60-65 суток). У стандартного сорта Алёна всходы были получены от 29 суток при третьем сроке до 39 суток при втором сроке посадки, на что повлияло в первую очередь высокая температура и низкий запас влаги именно во втором сроке, к третьему сроку посадки температура начала снижаться, у изучаемых сортов картофеля всходы были получены на 1-4 суток раньше. При первом сроке посадки вегетационный период находился в пределах 69-71 сутки, у стандартного сорта 73 суток. При выращивании во втором сроке период вегетации сорта картофеля Коломба составил 59 суток, что на 3 суток раньше стандарта Алёна. В третьем сроке наблюдалось снижение периода вегетации на 4-7 суток в зависимости от сорта (таблица 1).

Болезни сельскохозяйственных культур ежегодно наносят большой ущерб урожайности и качеству продукции [3, 4]. Картофель не является исключением в этом вопросе. Такие болезни как фитофтороз и ризоктониоз существенно влияют на повышенные потери урожая клубней при хранении. Вирусные болезни оставляют свой след на урожайности и качестве семенных клубней, а именно на их выравненности, глубине залегания глазков, содержание белка и в последующем на развитии материнского растения. В проведённом нами исследовании вирусные болезни были представлены ВЛСК (вирус скручивания листьев картофеля) и вирусом Х (мозаика обыкновенная).

Таблица 1 – Продолжительность межфазных периодов сортов картофеля в зависимости от срока посадки, 2023 г.

Сорт	Срок	Продолжительность периода, суток	К
------	------	----------------------------------	---

	посадки	посадка- всходы	всходы- цветение	цветение- спелость	всходы- спелость	стандарту, ±
Алёна, стандарт	первый	35	39	34	73	-
	второй	39	34	28	62	-
	третий	29	35	30	65	-
Розара	первый	34	34	35	69	-4
	второй	38	34	28	62	-
	третий	30	30	30	60	-5
Импала	первый	36	40	30	70	-3
	второй	39	37	25	62	-
	третий	28	42	28	61	-4
Коломба	первый	34	35	36	71	-2
	второй	40	30	29	59	-3
	третий	26	33	33	58	-7

Анализ данных по устойчивости сортов раннеспелых сортов картофеля показал, что в 2023 году сформировалась высокая и очень высокая устойчивость при втором сроке посадки, ввиду погодных условий растения смогли сформировать правильный габитус растений и в естественных условиях противостоять патогенам. Так, стандартный сорт Алёна проявил высокую устойчивость к фитофторозу и альтернариозу, а к ризоктониозу и вирусным болезням очень высокую. У сортов картофеля Розара и Коломба устойчивость была высокой, у сорта Импала устойчивость к альтернариозу снизилась до средней (5 баллов). Высокое поражение отмеченными болезнями у изучаемых сортов картофеля было в третьем сроке посадки, в большей степени на это повлияло ослабленная вегетативная часть растения (таблица 2).

Урожайность – комплексный показатель выращивания сельскохозяйственных культур. Высокую общую и семенную урожайность сорта картофеля сформировали при посадке во втором сроке, максимальная прибавка была у сорта Коломба – 9,2 и 6,9 т/га соответственно, урожайность стандартного сорта Алёна составила 24,4 и 11,5 т/га. Общая урожайность у сортов картофеля Розара и Импала была высокой в третьем сроке, прибавка к стандарту составила 2,3 и 3,1 т/га соответственно. Сорт Импала при посадке в первом сроке уступил стандарту на 0,9 т/га, по урожайности семенных клубней отклонение от стандартного сорта Алёна было при первом и третьем сроках посадки и составило 0,3 и 1,4 т/га соответственно (таблица 3). В целом изученные сорта картофеля сформировали урожайность на высоком уровне в вариантах с посадкой во втором и третьем сроках, ввиду большего формирования клубней в кусте, на что в большей степени повлияли температурный режим и влагообеспеченность почвы.

Таблица 2 – Устойчивость сортов картофеля к болезням в зависимости от срока посадки, 2023 г.

Сорт	Срок посадки	Устойчивость (балл) к:			
		фитофторозу	альтернариозу	ризоктониозу	вирусным болезням
Алёна, стандарт	первый	5	7	7	7
	второй	7	7	9	9
	третий	5	3	7	7
Розара	первый	7	7	7	7
	второй	7	7	7	7
	третий	5	5	5	5
Импала	первый	5	5	7	7
	второй	9	5	7	9
	третий	3	3	5	7
Коломба	первый	5	5	5	7
	второй	7	7	7	7
	третий	7	5	5	5

Примечание: 3 балла – низкая устойчивость; 5 баллов – средняя; 7 баллов – высокая; 9 баллов – очень высокая.

Срок посадки оказывает влияние на формирование показателей качества клубней, так у стандартного сорта Алёна высокие показатели сформировались при посадке во втором сроке и составили по содержанию сухого вещества 25,4 %, крахмала – 15,7 %, белка – 2,1 %. Изученные сорта картофеля по качественным показателям не превысили стандартный сорт, но оставались на высоком уровне, так показатели сорта Розара составили: сухое вещество – 24,3 %, крахмал – 16,1 %, белок – 2,2 %, у сорта Импала и Коломба: сухое вещество – 21,4 и 22,6 %, крахмал – 10,5 и 12,3 %, белок – 2,6 и 2,7 % соответственно. Необходимо отметить, что второй срок посадки оказывает положительное влияние на формирование показателей качества клубней сортов картофеля, в первую очередь это связано с оптимальным прохождением фаз развития растения и формирования необходимых веществ в клубнях. Наименьшие показатели качества клубней были при посадке в третьем сроке (таблица 4).

Таблица 3 – Общая урожайность и урожайность семенных клубней сортов картофеля в зависимости от срока посадки, 2023 г.

Сорт	Срок посадки	Общая урожайность, т/га	К стандарту, ±	Урожайность семенных клубней, т/га	К стандарту, ±
Алёна, стандарт	первый	24,1	-	9,7	-
	второй	24,4	-	11,5	-
	третий	18,8	-	9,2	-
Розара	первый	25,9	+1,8	13,3	+3,6
	второй	26,3	+1,9	14,7	+3,2
	третий	21,1	+2,3	12,4	+3,2
Импала	первый	23,2	-0,9	9,4	-0,3
	второй	26,8	+2,4	14,7	+3,2
	третий	21,9	+3,1	7,8	-1,4
Коломба	первый	29,8	+5,7	15,2	+3,7

	второй	33,6	+9,2	18,4	+6,9
	третий	25,4	+6,6	9,3	+0,1
НСР ₀₅					
Фактор А (сорт)		1,6	-	1,1	-
Фактор В (срок посадки)		2,1	-	2,6	-
Взаимодействие АВ		2,1	-	2,6	-

Таблица 4 – Качество клубней сортов картофеля в зависимости от срока посадки, 2023

Г.

Сорт	Срок посадки	Содержание (%), в клубнях		
		сухого вещества	крахмала	белка
Алёна, стандарт	первый	22,2	14,5	1,9
	второй	25,4	15,7	2,1
	третий	21,1	14,8	1,7
Розара	первый	21,1	14,1	2,1
	второй	24,3	16,1	2,2
	третий	20,1	10,1	2,0
Импала	первый	21,4	14,6	2,3
	второй	22,6	15,5	2,7
	третий	19,8	13,0	2,2
Коломба	первый	22,3	15,6	2,4
	второй	21,4	12,3	2,6
	третий	20,5	11,5	2,2
НСР ₀₅				
Фактор А (сорт)		0,2	0,3	0,05
Фактор В (срок посадки)		0,3	0,2	0,07
Взаимодействие АВ		0,3	0,2	0,07

Заключение. После проведения данных исследований стоит отметить, что при третьем сроке посадки сортов картофеля вегетационный период сокращается на 4-7 суток в зависимости от сорта, при этом во втором сроке формируется высокая и очень высокая устойчивость к основным болезням, а также формируется общая урожайность на уровне 26,3-33,6 т/га и урожайность семенных клубней 14,7-18,4 т/га, что выше стандартного сорта Алёна на 3,2-6,9 т/га, при этом наибольшая прибавка отмечена у сорта Коломба. Высокое качество клубней также сформировалось при посадке во втором сроке и составило по содержанию сухого вещества – 21,4-25,4 %, крахмала – 12,3-15,7 %, белка – 2,1-2,6 %. Необходимо продолжить данные исследования с подбором сортов из среднеранней и среднеспелой группы, включённых в Государственный реестр селекционных достижений и допущенных к использованию в Тюменской области.

Библиографический список

1. Белкина Р.И. Урожайность озимой тритикале в зависимости от срока посева и нормы высева в северной лесостепи Тюменской области / Р.И. Белкина, В.М. Губанова // Агропродовольственная политика России. – 2022. – № 6. – С. 2-7.
2. Гайзатулин А. С. Урожайность и качество клубней раннеспелых сортов картофеля в зависимости от срока посадки в Северной лесостепи Тюменской области / А.С. Гайзатулин, Ю.П. Логинов, А.А. Казак // Рациональное использование земельных ресурсов в условиях современного развития АПК: Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Тюмень, 24 ноября 2021 года. – Тюмень, 2021. – С. 240-247.
3. Гайзатулин А.С. Динамика накопления урожайности раннеспелыми сортами картофеля в северной лесостепи Тюменской области / А.С. Гайзатулин, С.Н. Яценко // Интеграция науки и образования в аграрных вузах для обеспечения продовольственной безопасности России: сборник трудов национальной научно-практической конференции, Тюмень, 01–03 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 125-134.
4. Гайзатулин А.С. Динамика формирования урожайности раннеспелых сортов картофеля в северной лесостепи Тюменской области / А.С. Гайзатулин, А.А. Казак, Ю.П. Логинов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2021. – № 4(67). – С. 94-99.
5. Гайзатулин А.С. Совершенствование элементов технологии возделывания раннеспелых сортов картофеля на семенные цели в Северной лесостепи Тюменской области / А.С. Гайзатулин, Ю.П. Логинов // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 53-60.
6. Гайзатулин А.С. Структурные элементы и урожайности сорта картофеля Коломба в северной лесостепи Тюменской области / А.С. Гайзатулин, И.С. Захаров, П.Ю. Кравченко // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LIV Студенческой научно-практической конференции, посвящённой 75-летию Победы в Великой Отечественной войне, Тюмень, 19–20 марта 2020 года. Том Часть 3. – Тюмень, 2020. – С. 28-33.
7. Губанова В.М. Устойчивость сортов яровой пшеницы в Тюменской области / В.М. Губанова // ИНТЕГРАЦИЯ НАУКИ и ПРАКТИКИ для развития агропромышленного комплекса: Материалы 2-ой национальной научно-практической конференции, Тюмень, 18

октября 2019 года. Том часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – С. 41-47.

8. Казак А.А. Урожайность и качество клубней картофеля сорта Коломба в зависимости от предшественника и срока посадки в северной лесостепи Тюменской области / А.А. Казак, Ю.П. Логинов, А.С. Гайзатулин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 2(94). – С. 31-37.

9. Логинов Ю.П. Динамика формирования площади листьев у сортов яровой пшеницы в северной лесостепи Тюменской области / Ю.П. Логинов, И.Н. Гладкова // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 33-38.

10. Логинов Ю.П. Динамика формирования урожайности клубней раннеспелых сортов картофеля в северной лесостепи Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, А.С. Гайзатулин // Агропродовольственная политика России. – 2019. – № 6. – С. 20-25.

11. Логинов Ю.П. Сравнительное изучение сортов картофеля Отечественной и зарубежной селекции в северной лесостепи Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, Т.С. Симакова [и др.] // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи: Сборник статей по материалам XII Всероссийской (национальной) научно-практической конференции молодых ученых, посвященной 125-летию Т.С. Мальцева, Курган, 06 ноября 2020 года / Под общей редакцией И.Н. Миколайчика. – Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2020. – С. 144-151.

12. Логинов Ю.П. Урожайность и качество зерна сортов озимой пшеницы при подзимнем посеве в лесостепной зоне Тюменской области / Ю.П. Логинов // Проблемы и пути повышения качества зерна в природно-климатических условиях Западной Сибири: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, Тюмень, 01 ноября 2023 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 17-28.

13. Логинов Ю.П. Урожайность и качество зерна яровой пшеницы при возделывании в условиях органического земледелия в лесостепной зоне Тюменской области / Ю.П. Логинов // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2023. – № 4(68). – С. 27-30.

14. Логинов Ю.П. Урожайность и качество клубней раннеспелых сортов картофеля в зависимости от срока посадки в северной лесостепи Тюменской области / Ю.П.

Логинов, А.С. Гайзатулин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 3(89). – С. 100-103.

15. Логинов Ю.П. Урожайность и качество клубней раннеспелых сортов картофеля в зависимости от срока посадки в северной лесостепи Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, А.С. Гайзатулин, И.А. Павлов // Агропродовольственная политика России. – 2021. – № 5-6. – С. 2-9.

16. Логинов Ю.П. Урожайность и качество клубней сортов картофеля, полученных методом гибридизации культурного вида с дикими в северной лесостепи Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.С. Гуляева // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 54-61.

17. Логинов Ю.П. Урожайность и качество семенных клубней среднеранних сортов картофеля в зависимости от предшественников и сроков посадки в северной лесостепи Тюменской области / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, Т.В. Симакова, А.С. Гайзатулин // Биотехнологические приемы производства и переработки сельскохозяйственной продукции : материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курск, 08 февраля 2021 года. Том Часть 1. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2021. – С. 198-207.

18. Павлов И.А. Урожайность и качество клубней раннеспелых сортов картофеля в зависимости от срока посадки в северной лесостепи Тюменской области / И.А. Павлов, А.С. Гайзатулин // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LV Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 17–19 марта 2021 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 78-86.

19. Якубышина Л.И. Урожайность сортов ярового ячменя в зависимости от предшественника в условиях Тюменской области / Л.И. Якубышина // Journal of Agriculture and Environment. – 2023. – № 12(40).

20. Яценко С.Н. Влияние многокомпонентных протравителей на заражённость фитопатогенами сортов яровой пшеницы / С.Н. Яценко, Ю.П. Логинов, А.А. Казак // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2023. – № 6(104). – С. 32-38.

Bibliograficheskiy spisok

1. Belkina R.I. Urozhajnost' ozimoj tritikale v zavisimosti ot sroka poseva i normy vyseva v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / R.I. Belkina, V.M. Gubanova // *Agroproduktivnost' i razvitiye sel'skogo khozjajstva Rossii*. – 2022. – № 6. – S. 2-7.
2. Gajzatulin A. S. Urozhajnost' i kachestvo klubnej rannespelyh sortov kartofelya v zavisimosti ot sroka posadki v Severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / A.S. Gajzatulin, YU.P. Loginov, A.A. Kazak // *Racional'noe ispol'zovanie zemel'nyh resursov v usloviyah sovremennogo razvitiya APK: Sbornik materialov Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoj konferencii, Tyumen', 24 noyabrya 2021 goda.* – Tyumen', 2021. – S. 240-247.
3. Gajzatulin A.S. Dinamika nakopleniya urozhajnosti rannespelymi sortami kartofelya v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / A.S. Gajzatulin, S.N. YAshchenko // *Integraciya nauki i obrazovaniya v agrarnyh vuzah dlya obespecheniya proizvodstva bezopasnosti Rossii: sbornik trudov nacional'noj nauchno-prakticheskoj konferencii, Tyumen', 01–03 noyabrya 2022 goda.* – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – S. 125-134.
4. Gajzatulin A.S. Dinamika formirovaniya urozhajnosti rannespelyh sortov kartofelya v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / A.S. Gajzatulin, A.A. Kazak, YU.P. Loginov // *Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta.* – 2021. – № 4(67). – S. 94-99.
5. Gajzatulin A.S. Sovershenstvovanie elementov tekhnologii vzdelyvaniya rannespelyh sortov kartofelya na semennye celi v Severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / A.S. Gajzatulin, YU.P. Loginov // *DOSTIZHENIYA MOLODEZHNOJ NAUKI dlya AGROPROMYSHLENNOGO KOMPLEKSA: Sbornik materialov LVI nauchno-prakticheskoj konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchenyh, Tyumen', 14–18 marta 2022 goda. Tom CHast' 1.* – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – S. 53-60.
6. Gajzatulin A.S. Strukturnye elementy i urozhajnosti sorta kartofelya Kolomba v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / A.S. Gajzatulin, I.S. Zaharov, P.YU. Kravchenko // *Aktual'nye voprosy nauki i hozyajstva: novye vyzovy i resheniya: Sbornik materialov LIV Studencheskoj nauchno-prakticheskoj konferencii, posvyashchyonnoj 75-letiyu Pobedy v Velikoj Otechestvennoj vojne, Tyumen', 19–20 marta 2020 goda. Tom CHast' 3.* – Tyumen', 2020. – S. 28-33.
7. Gubanova V.M. Uстойchivost' sortov yarovoj pshenicy v Tyumenskoj oblasti / V.M. Gubanova // *INTEGRACIYA NAUKI i PRAKTIKI dlya razvitiya agropromyshlennogo kompleksa: Materialy 2-oy nacional'noj nauchno-prakticheskoj konferencii, Tyumen', 18 oktyabrya 2019 goda. Tom chast' 2.* – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2019. – S. 41-47.
8. Kazak A.A. Urozhajnost' i kachestvo klubnej kartofelya sorta Kolomba v zavisimosti ot predshestvennika i sroka posadki v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / A.A. Kazak, YU.P.

Loginov, A.S. Gajzatulin // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2022. – № 2(94). – S. 31-37.

9. Loginov YU.P. Dinamika formirovaniya ploshchadi list'ev u sortov yarovoj pshenicy v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov, I.N. Gladkova // Dostizheniya molodezhnoj nauki dlya Agropromyshlennogo kompleksa: materialy LVII nauchno-prakticheskoy konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchyonyh, Tyumen', 27 fevralya – 03 2023 goda. Tom CHast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 33-38.

10. Loginov YU.P. Dinamika formirovaniya urozhajnosti klubnej rannespelyh sortov kartofelya v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov, A.A. Kazak, A.S. Gajzatulin // Agroprodovol'stvennaya politika Rossii. – 2019. – № 6. – S. 20-25.

11. Loginov YU.P. Sravnitel'noe izuchenie sortov kartofelya Otechestvennoj i zarubezhnoj selekcii v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov, A.A. Kazak, T.S. Simakova [i dr.] // Razvitie nauchnoj, tvorcheskoj i innovacionnoj deyatel'nosti molodezhi: Sbornik statej po materialam XII Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoy konferencii molodyh uchenyh, posvyashchenoj 125-letiyu T.S. Mal'ceva, Kurgan, 06 noyabrya 2020 goda / Pod obshchej redakciej I.N. Mikolajchika. – Kurgan: Kurganskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya im. T.S. Mal'ceva, 2020. – S. 144-151.

12. Loginov YU.P. Urozhajnost' i kachestvo zerna sortov ozimoy pshenicy pri podzimnem poseve v lesostepnoj zone Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov // Problemy i puti povysheniya kachestva zerna v prirodno-klimaticheskikh usloviyah Zapadnoj Sibiri: materialy Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem, Tyumen', 01 noyabrya 2023 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 17-28.

13. Loginov YU.P. Urozhajnost' i kachestvo zerna yarovoj pshenicy pri vzdelyvanii v usloviyah organicheskogo zemledeliya v lesostepnoj zone Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov // Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – № 4(68). – S. 27-30.

14. Loginov YU.P. Urozhajnost' i kachestvo klubnej rannespelyh sortov kartofelya v zavisimosti ot sroka posadki v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov, A.S. Gajzatulin // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2021. – № 3(89). – S. 100-103.

15. Loginov YU.P. Urozhajnost' i kachestvo klubnej rannespelyh sortov kartofelya v zavisimosti ot sroka posadki v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov, A.A. Kazak, A.S. Gajzatulin, I.A. Pavlov // Agroprodovol'stvennaya politika Rossii. – 2021. – № 5-6. – S. 2-9.

16. Loginov YU.P. Urozhajnost' i kachestvo klubnej sortov kartofelya, poluchennyh metodom gibridizacii kul'turnogo vida s dikimi v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / YU.P.

Loginov, A.S. Gulyaeva // Dostizheniya molodezhnoj nauki dlya Agropromyshlennogo kompleksa: materialy LVII nauchno-prakticheskoy konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchyonyh, Tyumen', 27 fevralya – 03 2023 goda. Tom CHast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 54-61.

17. Loginov YU.P. Urozhajnost' i kachestvo semennyh klubnej srednerannih sortov kartofelya v zavisimosti ot predshestvennikov i srokov posadki v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / YU.P. Loginov, A.A. Kazak, T.V. Simakova, A.S. Gajzatulin // Biotekhnologicheskie priemy proizvodstva i pererabotki sel'skohozyajstvennoj produkcii: materialy Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoy konferencii, Kursk, 08 fevralya 2021 goda. Tom CHast' 1. – Kursk: Kurskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya imeni I.I. Ivanova, 2021. – S. 198-207.

18. Pavlov I.A. Urozhajnost' i kachestvo klubnej rannespelyh sortov kartofelya v zavisimosti ot sroka posadki v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / I.A. Pavlov, A.S. Gajzatulin // Aktual'nye voprosy nauki i hozyajstva: novye vyzovy i resheniya: Sbornik materialov LV Studencheskoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Tyumen', 17–19 marta 2021 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2021. – S. 78-86.

19. YAkubyshina L.I. Urozhajnost' sortov yarovogo yachmenya v zavisimosti ot predshestvennika v usloviyah Tyumenskoj oblasti / L.I. YAkubyshina // Journal of Agriculture and Environment. – 2023. – № 12(40).

20. YAshchenko S.N. Vliyanie mnogokomponentnyh protravitelej na zarazhyonnost' fitopatogenami sortov yarovoj pshenicy / S.N. YAshchenko, YU.P. Loginov, A.A. Kazak // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – № 6(104). – S. 32-38.

Контактная информация:

Чернов Святослав Сергеевич

студент, кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
e-mail: chernov.ss@edu.gausz.ru

Гайзатулин Андрей Сергеевич

научный руководитель, преподаватель кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
e-mail: gajzatulinas.20@ati.gausz.ru

Contact information:

Chernov Svyatoslav Sergeevich

student, Department of Biotechnology and Plant Breeding, Agrotechnological Institute, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education State Agrarian University of the Northern Trans-Urals

e-mail: chernov.ss@edu.gausz.ru

Gaizatulin Andrey Sergeevich

Scientific supervisor, Lecturer at the Department of Biotechnology and Plant Breeding,
Agrotechnological Institute, State Agrarian University of the Northern Trans-Urals

e-mail: gajzatulinas.20@ati.gausz.ru

СЕКЦИЯ 3: ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

УДК: 641.1/3

Абрарова Марьям Фанисовна, студентка кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень.

Минеева Анна Владимировна, студентка кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень.

Научный руководитель: Першаков Анатолий Юрьевич, кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве, Агротехнологический институт, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья, г. Тюмень.

Польза перечной мяты в хлебобулочных изделиях

Аннотация. В данной статье представлены результаты систематического обзора литературы, содержащие актуальную информацию о функциональных свойствах пользы перечной мяты как биологически активную добавку к пище. Мука из мяты перечной – это технологический процесс, при котором мелкие частицы вещества заключаются в оболочку из пленкообразующего материала. В пищевой промышленности и фармацевтике биоактивных компонентов используется для контроля окислительно-восстановительных реакций, корректирования вкуса, цвета и запаха. Сегодня на рынке представлены продукты, напитки и сырье для производства, которые должны соответствовать требованиям безопасности, аутентичности и пищевой ценности. Переработанные формы пищевых добавок рассматриваются как компоненты функциональных продуктов питания. В статье представлена польза использования перечной мяты при изготовлении хлебобулочных изделий разного типа. Рассматривается преимущество и польза перечной мяты совместно с основным сырьем производства.

Ключевые слова: перечная мята, польза, витамины, травы, специи, хлебобулочные изделия.

Abrarova Maryam Fanisovna, student of the Department of Biotechnology and Breeding in Crop Production, FGBOU VO GAU of the Northern Trans-Urals, Tyumen.

Mineeva Anna Vladimirovna, student of the Department of Biotechnology and Breeding in Crop Production, FGBOU VO GAU of the Northern Urals, Tyumen.

Scientific supervisor: Anatoly Yuryevich Pershakov, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer at the Department of Biotechnology and Plant Breeding, Agrotechnological Institute, State Agrarian University of the Northern Urals, Tyumen.

The use of peppermint in bakery products

Annotation. This article presents the results of a systematic review of the literature containing up-to-date information on the functional properties of the benefits of peppermint as a biologically active food additive. Peppermint flour is a technological process in which small particles of a substance are enclosed in a shell of a film-forming material. In the food industry and pharmaceuticals, bioactive components are used to control redox reactions, correct taste, color and odor. Today, the market offers products, beverages and raw materials for production, which must meet the requirements of safety, authenticity and nutritional value. Processed forms of food additives are considered as components of functional food products. The article presents the benefits of using peppermint in the manufacture of bakery products of various types. The advantages and benefits of peppermint together with the main raw material of production are considered.

Keywords: peppermint, benefits, vitamins, herbs, spices, bakery products.

Исследование литературных источников позволило обнаружить, что мята перечная является подходящим фитокомпонентом для использования в хлебопекарном производстве. Ее препараты обладают легким успокаивающим, умеренным антисептическим и болеутоляющим действием, а при регулярном употреблении способны укрепить общее здоровье [1].

Мята перечная – это многолетнее травянистое растение, полученное путем многократной селекции на основе двух видов – "*men-tha aguatica*" и "*mentha spicala*" в XVII веке. Все растение обладает приятным ароматом, включая листья мяты, которые имеют освежающий и охлаждающий вкус. Листья мяты перечной содержат эфирное масло, состоящее главным образом из л-ментола (41-65%), α -пинена, β -пинена, лимонена, дипентена, α -фелландрена, цинеола и эфиров ментола уксусной и валериановой кислот. В листьях мяты

также содержатся каротин, гесперидин, бетаин, урсоловая кислота. Сушеная мята сохраняет все эти полезные свойства и является богатой источником витаминов и минералов. Она также известна своим положительным воздействием на пищеварительную систему, а именно, повышает аппетит, снижает кислотность желудочного сока, облегчает метеоризм и тошноту. Ингаляция мяты помогает справиться с бессонницей и нервными расстройствами, а также способствует активности мозга. Благодаря своим полезным свойствам, мята часто используется в лекарственных сборах и препаратах [2-5].

Листья мяты перечной и Melissa содержат наибольшее количество фенольных веществ. Присутствие высокого содержания фенольных соединений может указывать на их значительную антиоксидантную активность (таблица 1).

При выборе пряно-ароматических растений для использования в пищевых добавках, их углеводный состав также принимается во внимание (таблица 2) [6].

Основным компонентом эфирных масел мяты перечной является ментол. Эфирные масла представляют собой смеси различных летучих органических веществ, которые используются в качестве приправ, добавок, лекарственных средств и др. В исследованных растениях пряно-ароматических растений процент выхода эфирных масел составлял 2,6% (мята перечная) (таблица 3).

Таблица 1 – Содержание фенольных веществ пряно-ароматических растений (листья)

Наименование образца	Содержание фенольных веществ, мг%	Сумма катехинов и лейкоантоцианов, мг%	Флавонолы
Мелисса	5456,0	79,02	5500,0
Мята перечная	6664,0	113,4	1070,0

Таблица 2 – Содержание углеводов в пряно-ароматических растениях

Наименование	Влажность, %	Углеводы, % с.в.
Мелисса	9,7	2,3
Мята перечная	8,3	1,5

Эфирные масла – сложные смеси различных летучих органических веществ, основным компонентом которых являются терпеноиды и их производные. Они представляют собой бесцветные, реже различно окрашенные жидкости, хорошо растворимые в спирте, эфире, маслах и практически не растворимые в воде. В зависимости от химического состава эфирных масел содержащие их растения используются в качестве приправ, добавок, лекарственных средств и т.д. В исследованных нами пряно-ароматических растениях процент выхода эфирных масел составлял 2,6 (мята перечная) (таблица 3).

Таблица 3 – Содержание эфирных масел в пряно-ароматических растениях

Наименование	Выход, %	Цвет эфирного масла	Основные компоненты и
--------------	----------	---------------------	-----------------------

растения			характеристики
Мелисса лекарственная <i>Melissa officinalis</i> L.	0,26-0,30	Желтоватое	Цитраль (40-55%) Гераниол Цитронелаль Мирцен
Мята перечная	1,9-2,6	Бесцветное	Ментол (39-66%) Ментон (10-23%)

Исследование биохимического состава пряно-ароматических растений показало, что наибольшее содержание фенольных веществ присутствует в листьях мяты перечной, мелиссы.

На основе анализа биохимического состава пряно-ароматических растений можно заключить, что мята перечная и мелисса содержат наибольшее количество фенольных веществ. Высокое содержание фенольных соединений свидетельствует о их значительной антиоксидантной активности, что в сочетании с богатым биохимическим составом делает их полезными добавками в пищу [7]. Сушеные листья мяты перечной сохраняют свой приятный аромат и ярко-зеленый цвет. Анализ химического состава сухих листьев показал, что они богаты белками, пищевыми волокнами и минеральными веществами [8].

Добавление 3,5 % смеси сухих листьев мяты в рецептуру позволяет не только улучшить пищевую ценность хлеба, но и придать ему особые свойства [8]. Использование порошков мяты перечной в ржано-пшеничном хлебе может улучшить его органолептические показатели, а также повысить содержание биологически активных веществ и антиоксидантов.

Инновации в технологии производства и рецептурах нового ржано-пшеничного хлеба с порошками мяты перечной позволяют улучшить органолептические показатели хлеба, повысить содержание биологически активных веществ и антиоксидантов [8].

Основным компонентом перечной мяты является ментол. Мятное масло имеет желтоватый цвет, отличается ярким характерным ароматом и охлаждающим вкусом. В растениях мяты содержатся эфирное масло - (2,4-2,75 % в листьях, в соцветиях 4-6 %), дубильные и смолистые вещества, каротин (0,007-0,0075 %, в листьях 0,0105-0,012), гесперидин, аскорбиновая (0,0095 %), хлорогеновая (0,7 %), кофейная (0,5-2 %), урсоловая (0,3 %) и олеано-вая (0,12 %) кислоты, рутин (0,014 %), бетаин, аргинин, нейтральные сапонины, глюкоза, рамноза, фитостерин.

Обзор литературных источников позволил обосновать в качестве фитокомпонента хлебопекарного производства мяту перечную, препараты которой обладают легким успокаивающим, умеренным антисептическим и болеутоляющим действием, а при регулярном употреблении общеукрепляющим эффектом. Мята перечная (*Mentha piperita*) – травянистое растения семейства яснотковых.

Культурное растение было получено путем гибридизации дикорастущих видов мяты - мяты водной (*Mentha aquatica*) и мяты колосистой (*Mentha spicata*) (Борисов, 1974). В России селекционные сорта мяты перечной в промышленных масштабах выращивают в Краснодарском крае, Воронежской и других областях.

Проведено множество сравнительных анализов морфологических и анатомических признаков мяты перечной, произрастающей на территории России и других стран, установлено влияние экологических факторов на химический состав, в том числе качество эфирных масел [1].

Заключение. Таким образом, систематический обзор литературы позволил подтвердить пользу перечной мяты в качестве биологически активной добавки к пище, особенно при изготовлении хлебобулочных изделий. Мята перечная обладает легким успокаивающим, умеренным антисептическим и болеутоляющим действием, а также обладает общеукрепляющим эффектом при регулярном употреблении. Листья мяты содержат ценные витамины, макро- и микроэлементы, такие как калий, кальций, магний, фосфор, железо и другие. Кроме того, мята перечная оказывает благотворное воздействие на пищеварительную систему, способствуя повышению аппетита и снижению излишней кислотности желудочного сока, а также улучшает работу мозга и снимает нервные расстройства. Благодаря своему богатому биохимическому составу, мята перечная часто используется в различных лекарственных сборах и медицинских препаратах. Высокое содержание фенольных веществ и эфирных масел, а также их антиоксидантная активность обуславливают полезные свойства мяты и ее использование в пищевых добавках. Таким образом, использование перечной мяты в хлебобулочных изделиях представляет собой ценный и полезный фитокомпонент, обогащающий и улучшающий качество продукта.

Библиографический список

1. Reneva, M. V. Yield and content of essential oils in the common origanum nursery / M. V. Reneva, V. G. Gubanov, V. M. Gubanova // Bio web of conferences: International Scientific and Practical Conference “Fundamental Scientific Research and Their Applied Aspects in Biotechnology and Agriculture” (FSRAABA 2021), Tyumen, 19–20 июля 2021 года. – Tyumen: EDP Sciences, 2021. – P. 01002. – DOI 10.1051/bioconf/20213601002.
2. Губанов, В. Г. Влияние погодных факторов на сбор сухого растительного сырья пряноароматических культур / В. Г. Губанов, В. М. Губанова // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33, № 3. – С. 33-36. – DOI 10.24411/0235-2451-2019-10308.
3. Губанов, В. Г. Задачи пряно-ароматических и лекарственных растений в Северном Зауралье / В. Г. Губанов, В. М. Губанова // Состояние, проблемы и перспективы

развития современной науки: Сборник научных трудов национальной научно-практической конференции, Брянск, 20–21 мая 2021 года. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2021. – С. 36-39.

4. Губанов, М.В. Изучение популяций *Satureja Hortensis* L. в северной лесостепи Тюменской области / М.В. Губанов, В.М. Губанова, В.Г. Губанов // Успехи современного естествознания. – 2020. – № 10. – С. 20-25. – DOI 10.17513/use.37485.

5. Губанов, М.В. Изучение популяций тмина обыкновенного в климатических условиях северного Зауралья / М.В. Губанов, А.Г. Губанов, В.М. Губанова // Аграрный вестник Урала. – 2020. – № 4(195). – С. 11-19. – DOI 10.32417/1997-4868-2020-195-4-11-19.

6. Губанова, В. М. Практикум по овощеводству / В. М. Губанова; Государственный аграрный университет Северного Зауралья. – Тюмень: ИД «Титул», 2017. – 284 с.

7. Приживаемость и выживаемость сортов тимьяна (*Thymus* L.) в условиях Северного Зауралья / В. Г. Губанов, М. В. Ренева, А. Г. Губанов, В. М. Губанова // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2023. – Т. 18, № 3(71). – С. 33-38. – DOI 10.12737/2073-0462-2023-33-38.

8. Ренева, М. В. Выживаемость и зимостойкость генотипов *Origanum vulgare* L. в условиях северной лесостепи Тюменской области / М. В. Ренева, В. Г. Губанов, В. М. Губанова // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 17, № 2(66). – С. 36-41. – DOI 10.12737/2073-0462-2022-34-39.

Bibliograficheskiy spisok

1. Reneva, M. V. Yield and content of essential oils in the common origanum nursery / M. V. Reneva, V. G. Gubanov, V. M. Gubanova // Bio web of conferences: International Scientific and Practical Conference “Fundamental Scientific Research and Their Applied Aspects in Biotechnology and Agriculture” (FSRAABA 2021), Tyumen, 19–20 iyulya 2021 goda. – Tyumen: EDP Sciences, 2021. – P. 01002. – DOI 10.1051/bioconf/20213601002.

2. Gubanov, V. G. Vliyanie pogodnyh faktorov na sbor suhogo rastitel'nogo syr'ya pryanoaromaticeskikh kul'tur / V. G. Gubanov, V. M. Gubanova // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2019. – Т. 33, № 3. – С. 33-36. – DOI 10.24411/0235-2451-2019-10308.

3. Gubanov, V. G. Zadachi pryano-aromaticeskikh i lekarstvennyh rastenij v Severnom Zaural'e / V. G. Gubanov, V. M. Gubanova // Sostoyanie, problemy i perspektivy razvitiya sovremennoj nauki : Sbornik nauchnyh trudov nacional'noj nauchno-prakticheskoy konferencii, Bryansk, 20–21 maya 2021 goda. – Bryansk: Bryanskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2021. – С. 36-39.

4. Gubanov, M. V. Izuchenie populyacij Satureja Hortensis L. v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / M. V. Gubanov, V. M. Gubanova, V. G. Gubanov // Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya. – 2020. – № 10. – S. 20-25. – DOI 10.17513/use.37485.
5. Gubanov, M. V. Izuchenie populyacij tmina obyknovennogo v klimaticeskikh usloviyah severnogo Zaural'ya / M. V. Gubanov, A. G. Gubanov, V. M. Gubanova // Agrarnyj vestnik Urala. – 2020. – № 4(195). – S. 11-19. – DOI 10.32417/1997-4868-2020-195-4-11-19.
6. Gubanova, V. M. Praktikum po ovoshchevodstvu / V. M. Gubanova; Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya. – Tyumen' : ID «Titul», 2017. – 284 s.
7. Prizhivaemost' i vyzhivaemost' sortov tim'yana (Thymus L.) v usloviyah Severnogo Zaural'ya / V. G. Gubanov, M. V. Reneva, A. G. Gubanov, V. M. Gubanova // Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – T. 18, № 3(71). – S. 33-38. – DOI 10.12737/2073-0462-2023-33-38.
8. Reneva, M. V. Vyzhivaemost' i zimostojkost' genotipov Origanum vulgare L. V usloviyah severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / M. V. Reneva, V. G. Gubanov, V. M. Gubanova // Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2022. – T. 17, № 2(66). – S. 36-41. – DOI 10.12737/2073-0462-2022-34-39.

Контактная информация:

Абрарова Марьям Фанисовна

студентка, кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
e-mail: abrarova.mf@edu.gausz.ru

Минеева Анна Владимировна

студентка, кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
e-mail: mineeva.av@edu.gausz.ru

Першаков Анатолий Юрьевич

научный руководитель, кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве, Агротехнологический институт, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
e-mail: pershakov.ay@asp.gausz.ru

Contact information:

Abrarova Maryam Fanisovna

student, Department of Biotechnology and Breeding in Crop Production, Agrotechnological Institute, State Agrarian University of the Northern Urals
e-mail: abrarova.mf@edu.gausz.ru

Mineeva Anna Vladimirovna

student, Department of Biotechnology and Breeding in Crop Production, Agrotechnological Institute, State Agrarian University of the Northern Urals
e-mail: mineeva.av@edu.gausz.ru

Anatoly Yuryevich Pershakov

Scientific supervisor, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer at the Department of Biotechnology and Plant Breeding, Agrotechnological Institute, State Agrarian University of the Northern Urals

e-mail: pershakov.ay@asp.gausz.ru

УДК: 631:006

Аксенов Александр Александрович, студент ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья, г. Тюмень.

Исенова Зияда Думановна, студент ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья, г. Тюмень.

Научный руководитель: Губанова Вера Михайловна, доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве, Агротехнологический институт, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья, г. Тюмень.

История отечественной сертификации

Аннотация. Появление понятия стандартов относится к самому началу человеческой истории. Уже в древности использовались общие системы мер для веса и длины, а также создавались общие стандарты для строительных деталей. Позднее, в XIX веке, в коммерческой сфере стал употребляться термин "сертификат" (от латинского "сделано верно"), который подтверждал соответствие таких приборов, как весы и гири, стандартам метрологии.

Начало современной истории стандартизации и сертификации было положено созданием в 1875 году Международного бюро мер и весов, а также принятием Международной метрической конвенции, подписанной представителями 19 государств.

В России первые упоминания о стандартах найдены в документах времен правления Ивана Грозного. Стандартные калибры, так называемые кружала, были введены для измерения пушечных ядер. При Петре I были приняты государственные указы о внедрении специальных стандартов в судостроении и вооружении.

Ключевые слова: стандартизация, сертификация, история сертификации, продукция, нормативы, система сертификации.

Aksenov Alexander Alexandrovich, student of the State Agrarian University of the Northern Urals, Tyumen.

Isenova Ziyada Dumanovna, student of the State Agrarian University of the Northern Urals, Tyumen.

Scientific supervisor: Gubanova Vera Mikhailovna, Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Biotechnology and Plant Breeding, Agrotechnological Institute, State Agrarian University of the Northern Urals, Tyumen.

The history of domestic certification

Annotation. The emergence of the concept of standards dates back to the very beginning of human history. Already in ancient times, common measurement systems for weight and length were used, and common standards for building parts were created. Later, in the 19th century, the term "certificate" (from the Latin "done right") began to be used in the commercial sphere, which confirmed the compliance of such devices as scales and weights with the standards of metrology.

The beginning of the modern history of standardization and certification was laid by the creation in 1875 of the International Bureau of Weights and Measures, as well as the adoption of the International Metric Convention, signed by representatives of 19 states.

In Russia, the first mention of standards was found in documents from the reign of Ivan the Terrible. Standard calibers, the so-called circles, were introduced to measure cannonballs. Under Peter the Great, state decrees were adopted on the introduction of special standards in shipbuilding and armament.

Keywords: standardization, certification, certification history, products, standards, certification system.

В процессе развития общества постоянно совершенствовалась трудовая деятельность людей, формировались новые орудия труда и различные изделия, усваивались новые методы и навыки их использования. Именно поэтому возникла необходимость в выявлении и сохранении лучших результатов труда для их последующего использования. Стандартизация зародилась в древности и постепенно развивалась, и ее успехи внесли значительный вклад в культурный, научно-технический и экономический прогресс на всех уровнях цивилизации. В начале двадцатого века работа по стандартизации велась в основном на уровне частной инициативы в пределах отдельных стран, городов и предприятий [1].

Мировая стандартизация прошла большой и трудный путь, который можно разделить на несколько этапов:

- I период естественного развития стандартизации (возникновение речи, письменности, мер и веса);

- II начальный период стандартизации (конец XIX века по середине XX в.) развитие национальных систем стандартизации;
- III современная стандартизация (вторая половина XX века. 1990 г.) внедрение новых технологий и новых видов техники;
- IV стандартизация высокого уровня (с 1990 г.) общий мировой характер стандартизации, развитие информационных технологий [2].

Первые сведения о стандартизации в России датируются 1555 г. Во времена Ивана Грозного специальным указом (Двинская грамота): были установлены постоянные размеры пушечных ядер и введены калибры для проверки этих размеров. Началом широкому внедрению стандартизации в производство можно считать XVII – XVIII века. (во времена Петра I). Стандартизацию использовали при производстве военной техники, продуктов питания, а также в строительстве флота. Указы, согласно которым следовало производить различные изделия за точными образцами, можно считать прототипы современных стандартов [6].

Сертификация продукции стала одним из основных инструментов защиты потребителя и окружающей среды в условиях нестабильности российского рынка. Благодаря хорошей нормативной базе удалось быстро наладить подтверждение качества продукции [3]. Принятое в 1986 г. «Временное положение о сертификации продукции машиностроения СССР» (РД 50-598-86) являлось организационно-методическим документом, устанавливающим основные правила работ по сертификации продукции машиностроения, проводимых в рамках международных систем сертификации или двухсторонних (многосторонних) соглашений по сертификации. Таким образом, в начале 1990-х годов в России сформировалась нормативная и техническая база для создания национальной системы сертификации [2-6].

Законодательно сертификация как обязательная процедура защиты прав потребителя была введена в 1992 г. Законом Российской Федерации «О защите прав потребителей». С 1 мая 1992 г. в России введена в действие система обязательной сертификации «Система сертификации ГОСТ Р». В этот сложный для нашей страны период, когда на российский рынок хлынул почти неконтролируемый поток несоответствующей, а нередко и просто опасной продукции из-за рубежа, сертификация стала едва ли не единственным инструментом защиты потребителя и окружающей среды от опасной продукции. Благодаря ранее сформированной нормативной и технической базе удалось достаточно быстро наладить эффективную работу по подтверждению соответствия потенциально опасной продукции. Вслед за Системой сертификации ГОСТ Р отдельными федеральными органами исполнительной власти были созданы другие системы обязательной сертификации

потенциально опасной продукции. Многофакторными источниками рисков причинения вреда здоровью людей и животных, экологии, имуществу юридических и физических лиц являются тракторы и сельскохозяйственные машины. Введенная в действие в 1993 г. «Система сертификации сельскохозяйственной техники» стала одной из первых подсистем по сертификации однородной продукции в Системе сертификации ГОСТ Р [7-12]. Начавшееся в 2003 г. глобальное реформирование системы технического регулирования связано с необходимостью снижения уровня бюрократизации российской экономики, снятия излишних административных барьеров и со вступлением России в ВТО. Федеральный закон «О техническом регулировании» заменил действовавшие законодательные акты «О стандартизации», «О сертификации продукции и услуг» и установил вновь разработанные правовые нормы, регулирующие технические регламенты, аккредитацию органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров), выполняющих работы по подтверждению соответствия. Образование Таможенного союза потребовало новых подходов к реализации подтверждения соответствия. 1 сентября 2013 г. введена в действие Система оценки (подтверждения) соответствия Таможенного союза. На втором этапе реформы реализована трансформация национальной системы технического регулирования в наднациональную систему — систему технического регулирования Таможенного союза, базирующуюся на Соглашении о единых принципах и правилах технического регулирования в Таможенном союзе. В переходный период при реформировании национальной системы технического регулирования в Российской Федерации действовали пять режимов подтверждения соответствия:

1. Режим в рамках Системы сертификации ГОСТ Р (Постановление Правительства РФ №982).

2. Режим в рамках национальных технических регламентов Российской Федерации.

3. Альтернативный режим по техническим регламентам Республики Беларусь, Республики Казахстан, директивам ЕС (п. 6.2 ст. 46 ФЗ «О техническом регулировании»);

4. Для продукции, включенной в Единый перечень продукции, подлежащей обязательному подтверждению соответствия в рамках Таможенного союза с выдачей единых документов.

5. Режим в рамках технических регламентов Таможенного союза. В последние годы, разработанные и апробированные в рамках Таможенного союза подходы и элементы подтверждения соответствия нашли широкое применение в рамках ЕАЭС и продолжают совершенствоваться [13-19].

Стандартизация играет существенную роль при управлении экономикой для повышения эффективности и производительности общественного производства и улучшения

качества продукции. Она аккумулирует новейшие достижения науки и техники, органически сочетает фундаментальные и прикладные отрасли науки, способствует быстрому внедрению научных достижений в практику, помогает определить наиболее экономичные и перспективные направления развития научно-технического прогресса и различных отраслей экономики страны. Сегодня резко возрастает роль стандартизации как важного звена в сфере технического регулирования: от научных разработок до эксплуатации и утилизации изделий. Стандартизация, объединяющая науку, технику и производство, содействует обеспечению единой технической политики в различных отраслях экономики, техническому перевооружению производства, широкому внедрению современной техники и процессов, механизации и автоматизации производственных процессов, повышению качества товаров. Все это создает условия для развития экономики страны.

Заключение. В ходе развития общества стандартизация играла значительную роль в совершенствовании трудовой деятельности и улучшении качества продукции. От естественного развития до современной мировой стандартизации, процесс шел через несколько этапов, включая создание национальных систем и внедрение новых технологий.

Начало стандартизации в России относится к XVI веку, когда появилась необходимость установить стандарты размеров и калибров в производстве. Это стало основой для дальнейшего развития стандартизации в стране.

Сертификация продукции стала одним из основных средств защиты потребителя и окружающей среды на российском рынке. Ее введение в 1992 году позволило эффективно бороться с появлением опасной продукции на рынке.

Система технического регулирования в России активно развивается и совершенствуется, следуя мировым стандартам и требованиям. Вступление в ВТО и создание наднациональной системы в таможенном союзе потребовали новых подходов к подтверждению соответствия продукции.

В целом, стандартизация и сертификация играют ключевую роль в обеспечении качества продукции, защите потребителей и окружающей среды. Развитие системы технического регулирования в России позволяет привести отечественные процессы в соответствие с мировыми стандартами, что способствует улучшению экономического и научно-технического прогресса.

Библиографический список

1. Анварова, Ф.А. Повышение потребительской и пищевой ценности хлеба / Ф.А. Анварова, Р.И. Белкина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LII Международной студенческой научно-практической конференции,

Тюмень, 15 марта 2018 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2018. – С. 3-6.

2. Белкина, Р.И. Качество зерна сортов сильной пшеницы в северной лесостепи Тюменской области / Р.И. Белкина, Д.И. Кучеров, И.В. Барышников // Агропродовольственная политика России. – 2013. – № 3(15). – С. 51-53.

3. Белкина, Р.И. Основы биохимии зерна: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям 110305 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции"; 110201 "Агрономия" / Р.И. Белкина, А.В. Михайлова, Е.Ф. Фадеева; Тюменская государственная сельскохозяйственная академия. – Тюмень: Тюменская государственная сельскохозяйственная академия, 2010. – 228 с. – ISBN 978-5-98346-060-7.

4. Белкина, Р.И. Повышение качества зерна: монография / Р.И. Белкина, Г.М. Исупова, Н. А. Боме. – Тюмень: Тюменская государственная сельскохозяйственная академия, 2005. – 105 с.

5. Белкина, Р.И. Продуктивность сортов озимой тритикале в связи с влиянием сроков посева и норм высева в условиях Северного Зауралья / Р.И. Белкина, В.М. Губанова // Вестник ИрГСХА. – 2016. – № 76. – С. 27-31.

6. Белкина, Р.И. Стандартизация, подтверждение соответствия и управление качеством продукции растениеводства: Содержит сведения необходимые для формирования профессиональных компетенций при подготовке бакалавров по направлениям 35.03.04 Агрономия и 35.03. 07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции и рекомендуется Федеральным УМО для использования в учебном процессе / Р.И. Белкина, В.М. Губанова. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – 200 с. – ISBN 978-5-98249-128-2.

7. Белкина, Р.И. Технология хранения и переработки продукции растениеводства: практикум / Р.И. Белкина, В.М. Губанова, Л.И. Якубышина. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – 312 с. – ISBN 978-5-98249-137-4.

8. Губанов, В. Г. Влияние погодных факторов на сбор сухого растительного сырья пряноароматических культур / В. Г. Губанов, В. М. Губанова // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33, № 3. – С. 33-36. – DOI 10.24411/0235-2451-2019-10308.

9. Губанов, М. В. Изучение популяций *Satureja Hortensis* L. в северной лесостепи Тюменской области / М. В. Губанов, В. М. Губанова, В. Г. Губанов. // Успехи современного естествознания. – 2020. – № 10. – С. 20-25. – DOI 10.17513/use.37485.

10. Губанов, М. В. Изучение популяций тмина обыкновенного в климатических условиях северного Зауралья / М. В. Губанов, А. Г. Губанов, В. М. Губанова // Аграрный вестник Урала. – 2020. – № 4(195). – С. 11-19. – DOI 10.32417/1997-4868-2020-195-4-11-19.
11. Губанов, М. В. Продуктивная кустистость и её влияние на урожайность ячменя в условиях Северного Зауралья / М.В. Губанов, Р.И. Белкина, В.М. Губанова // Агропродовольственная политика России. – 2017. – № 10(70). – С. 79-83.
12. Губанова, В. М. Влияние гидротермического коэффициента на урожайность коллекции ярового ячменя различных групп спелости / В. М. Губанова, М. В. Губанов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 5(91). – С. 35-39. – DOI 10.37670/2073-0853-2021-91-5-35-39.
13. Губанова, В. М. Влияние предпосевной обработки семян на продуктивность пшеницы в условиях северного Зауралья / В. М. Губанова // Актуальные вопросы земледелия и растениеводства Западной Сибири. – Омск: Информационный центр сотрудничества "Литера", 2017. – С. 30-33.
14. Губанова, В. М. Экономическое обоснование производства хлеба «Целинный» с добавлением семян подсолнечника в КТ «Зенченко и К» Северо-Казахстанской области / В. М. Губанова // Инновационное развитие агропромышленного комплекса для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Тюмень, 20 декабря 2020 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – С. 100-104.
15. Патент № 2517856 С1 Российская Федерация, МПК А21D 13/08, А23L 1/29. Способ производства мучных кондитерских изделий: № 2012145817/13: заявл. 26.10.2012: опубл. 10.06.2014 / Р. И. Белкина, А. А. Грязнов, М. В. Губанов, В. М. Губанова; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Тюменская государственная сельскохозяйственная академия".
16. Першаков, А. Ю. Лен масличный - элементы технологии и сорта (аналитический обзор) / А. Ю. Першаков, Р. И. Белкина // АПК: инновационные технологии. – 2018. – № 1(40). – С. 45-50.
17. Применение натуральных обогатителей в рецептурах хлеба / Р. И. Белкина, В. М. Губанова, М. В. Губанов, М. С. Лукьянец // Вестник КрасГАУ. – 2022. – № 9(186). – С. 222-228. – DOI 10.36718/1819-4036-2022-9-222-228.

18. Физические свойства зерна сортов яровой пшеницы в условиях Северного Зауралья / М. К. Ахтариева, Р. И. Белкина, Л. А. Сердюкова, К. В. Моисеева // Вестник КрасГАУ. – 2018. – № 3(138). – С. 3-8.

19. Яровая пшеница в Тюменской области: рекомендации / Т. Д. Бабушкина, Н. А. Боме, Р. И. Белкина [и др.]; ВАСХНИЛ, Сибирское отделение, НИИСХ Северного Зауралья. – Тюмень: Типография издательства "Тюменская правда", 1984. – 37 с.

Bibliograficheskiy spisok

1. Anvarova, F. A. Povyshenie potrebitel'skoj i pishchevoj cennosti hleba / F. A. Anvarova, R. I. Belkina // Aktual'nye voprosy nauki i hozyajstva: novye vyzovy i resheniya: Sbornik materialov LII Mezhdunarodnoj studencheskoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Tyumen', 15 marta 2018 goda. Tom CHast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2018. – S. 3-6.

2. Belkina, R. I. Kachestvo zerna sortov sil'noj pshenicy v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / R. I. Belkina, D. I. Kucherov, I. V. Baryshnikov // Agroprodovol'stvennaya politika Rossii. – 2013. – № 3(15). – S. 51-53.

3. Belkina, R. I. Osnovy biohimii zerna: uchebnoe posobie dlya studentov vysshih uchebnyh zavedenij, obuchayushchihsya po special'nostyam 110305 "Tekhnologiya proizvodstva i pererabotki sel'skohozyajstvennoj produkcii"; 110201 "Agronomiya" / R. I. Belkina, A. V. Mihajlova, E. F. Fadeeva; Tyumenskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya. – Tyumen': Tyumenskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya, 2010. – 228 s. – ISBN 978-5-98346-060-7.

4. Belkina, R. I. Povyshenie kachestva zerna: monografiya / R. I. Belkina, G. M. Isupova, N. A. Bome. – Tyumen': Tyumenskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya, 2005. – 105 s.

5. Belkina, R. I. Produktivnost' sortov ozimoj tritikale v svyazi s vliyaniem srokov poseva i norm vyseva v usloviyah Severnogo Zaural'ya / R. I. Belkina, V. M. Gubanova // Vestnik IrGSKHA. – 2016. – № 76. – S. 27-31.

6. Belkina, R. I. Standartizaciya, podtverzhdenie sootvetstviya i upravlenie kachestvom produkcii rastenievodstva: Soderzhit svedeniya neobhodimye dlya formirovaniya professional'nyh kompetencij pri podgotovke bakalavrov po napravleniyam 35.03.04 Agronomiya i 35.03. 07 Tekhnologiya proizvodstva i pererabotki sel'skohozyajstvennoj produkcii i rekomenduetsya Federal'nym UMO dlya ispol'zovaniya v uchebnom processe / R. I. Belkina, V. M. Gubanova. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – 200 s. – ISBN 978-5-98249-128-2.

7. Belkina, R. I. Tekhnologiya hraneniya i pererabotki produkcii rastenievodstva: praktikum / R. I. Belkina, V. M. Gubanova, L. I. YAkubyshina. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – 312 s. – ISBN 978-5-98249-137-4.
8. Gubanov, V. G. Vliyanie pogodnyh faktorov na sbor suhogo rastitel'nogo syr'ya pryanoaromaticeskikh kul'tur / V. G. Gubanov, V. M. Gubanova // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2019. – T. 33, № 3. – S. 33-36. – DOI 10.24411/0235-2451-2019-10308.
9. Gubanov, M. V. Izuchenie populyacij Satureja Hortensis l. v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / M. V. Gubanov, V. M. Gubanova, V. G. Gubanov // Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya. – 2020. – № 10. – S. 20-25. – DOI 10.17513/use.37485.
10. Gubanov, M. V. Izuchenie populyacij tmina obyknovennogo v klimaticheskikh usloviyah severnogo Zaural'ya / M. V. Gubanov, A. G. Gubanov, V. M. Gubanova // Agrarnyj vestnik Urala. – 2020. – № 4(195). – S. 11-19. – DOI 10.32417/1997-4868-2020-195-4-11-19.
11. Gubanov, M. V. Produktivnaya kustistost' i eyo vliyanie na urozhajnost' yachmenya v usloviyah Severnogo Zaural'ya / M. V. Gubanov, R. I. Belkina, V. M. Gubanova // Agroproduktivnaya politika Rossii. – 2017. – № 10(70). – S. 79-83.
12. Gubanova, V. M. Vliyanie gidrotermicheskogo koefficienta na urozhajnost' kollekcii yarovogo yachmenya razlichnyh grupp spelosti / V. M. Gubanova, M. V. Gubanov // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2021. – № 5(91). – S. 35-39. – DOI 10.37670/2073-0853-2021-91-5-35-39.
13. Gubanova, V. M. Vliyanie predposevnoj obrabotki semyan na produktivnost' pshenicy v usloviyah severnogo Zaural'ya / V. M. Gubanova // Aktual'nye voprosy zemledeliya i rastenievodstva Zapadnoj Sibiri. – Omsk: Informacionnyj centr sotrudnichestva "Litera", 2017. – S. 30-33.
14. Gubanova, V.M. Ekonomicheskoe obosnovanie proizvodstva hleba «Celinnij» s dobavleniem semyan podsolnechnika v KT «Zenchenko i K» Severo-Kazahstanskoj oblasti / V. M. Gubanova // Innovacionnoe razvitie agropromyshlennogo kompleksa dlya obespecheniya prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossijskoj Federacii: Sbornik materialov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, Tyumen', 20 dekabrya 2020 goda. Tom CHast' 2. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2020. – S. 100-104.
15. Patent № 2517856 C1 Rossijskaya Federaciya, MPK A21D 13/08, A23L 1/29. Sposob proizvodstva muchnyh konditerskih izdelij: № 2012145817/13: zayavl. 26.10.2012: opubl. 10.06.2014 / R. I. Belkina, A. A. Gryaznov, M. V. Gubanov, V. M. Gubanova; zayavitel' Federal'noe gosudarstvennoe byudzhethoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego professional'nogo obrazovaniya "Tyumenskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya".

16. Pershakov, A. YU. Len maslichnyj - elementy tekhnologii i sorta (analiticheskij obzor) / A. YU. Pershakov, R. I. Belkina // APK: innovacionnye tekhnologii. – 2018. – № 1(40). – S. 45-50.
17. Primenenie natural'nyh obogatitelej v recepturah hleba / R. I. Belkina, V. M. Gubanova, M. V. Gubanov, M. S. Luk'yanec // Vestnik KrasGAU. – 2022. – № 9(186). – S. 222-228. – DOI 10.36718/1819-4036-2022-9-222-228.
18. Fizicheskie svoystva zerna sortov yarovoj pshenicy v usloviyah Severnogo Zaural'ya / M. K. Ahtarieva, R. I. Belkina, L. A. Serdyukova, K. V. Moiseeva // Vestnik KrasGAU. – 2018. – № 3(138). – S. 3-8.
19. Yarovaya pshenica v Tyumenskoj oblasti: rekomendacii / T. D. Babushkina, N. A. Bome, R. I. Belkina [i dr.] ; VASKHNIL, Sibirskoe otdelenie, NIISKH Severnogo Zaural'ya. – Tyumen': Tipografiya izdatel'stva "Tyumenskaya pravda", 1984. – 37 s.

Контактная информация:

Аксенов Александр Александрович

студент, кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
e-mail: aksenov.aa@edu.gausz.ru

Исенова Зияда Думановна

студентка, кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
e-mail: isenova.zd@edu.gausz.ru
625003, Российская Федерация, г. Тюмень, ул. Республики, 7

Научный руководитель: Губанова Вера Михайловна

доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве, Агротехнологический институт, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
e-mail: gubanovavm@gausz.ru

Contact information:

Aksenov Alexander Alexandrovich

student, Department of Biotechnology and Breeding in Crop Production, Agrotechnological Institute, State Agrarian University of the Northern Urals
e-mail: aksenov.aa@edu.gausz.ru

Isenova Ziyada Dumanovna

student, Department of Biotechnology and Breeding in Crop Production, Agrotechnological Institute, State Agrarian University of the Northern Urals
e-mail: orlova.ka@edu.gausz.ru

Scientific supervisor: Gubanova Vera Mikhailovna

Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Biotechnology and Plant Breeding, Agrotechnological Institute, Federal State Budgetary Educational Institution of the Northern Urals State Agrarian University

e-mail: gubanovavm@gausz.ru

УДК: 664.68

Аляева Зоя Сергеевна, студент группы Б-ТПП-О-21-1, Агротехнологический институт, ФГБОУ ВО «ГАУ Северного Зауралья», г. Тюмень.

Научный руководитель: Белкина Раиса Ивановна, доктор с.-х. наук ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень.

Хлебобулочные и мучные кондитерские изделия пекарни «Хлебничная»

Аннотация. В статье приведена пищевая ценность хлеба: в нем содержится много белков, жиров, углеводов, минералов, витаминов и пищевых волокон. Взрослый человек должен потреблять не менее 250 г хлеба в сутки, а дети 150 г. Также отмечена значимость минипекарен и рассмотрены новые рецептуры хлебобулочных и мучных кондитерских изделий. Рост рынка пекарен обусловлен спросом покупателей на новые форматы хлебобулочной продукции. Горячая, свежая выпечка пользуется большим спросом у потребителей. Задача мини-пекарен - привлекать покупателей и выдавать качество товаров выше, чем это делают предприятия-гиганты.

Ключевые слова: хлеб, минипекарня «Хлебничная», роль хлеба в жизни человека, новые рецептуры, мучные кондитерские изделия.

Alyayeva Zoya Sergeevna, student of group B-TPP-O-21-1, Agrotechnological Institute Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "GAU Northern Trans-Urals", Tyumen.

Scientific supervisor: Belkina Raisa Ivanovna Doctor of Agriculture. Sciences FSBEI HE "State Agrarian University of the Northern Trans-Urals", Tyumen.

Bakery and flour confectionery products of the Khlebnichnaya bakery

The abstract. The article provides the nutritional value of bread: it contains a lot of proteins, fats, carbohydrates, minerals, vitamins and dietary fiber. An adult should consume at least 250 g of bread per day, and children - 150 g. The importance of mini-bakeries is also noted and new recipes for bakery and flour confectionery products are considered. The growth of the bakery market is driven by consumer demand for new formats of bakery products. Hot, fresh baked goods

are in great demand among consumers. The task of mini-bakeries is to attract customers and provide higher quality goods than giant enterprises do.

Key words: bread, mini-bakery “Khlebnichnaya”, the role of bread in human life, new recipes, flour confectionery products.

Хлеб – пищевой продукт, выпекаемый из муки, дрожжей, соли и воды и дополнительного сырья для хлебобулочных изделий. В России хлеб – традиционно основной продукт питания населения.

Ассортимент российского хлеба – более 700 наименований, причем 80% общей выработки хлебобулочных изделий составляет хлеб формовой и подовый. Хлебопекарная отрасль России включает около 750 крупных и средних хлебозаводов, 112,5 тыс. предприятий малой мощности.

В настоящее время идет выполнение государственной целевой программы развития хлебопечения. Особое внимание уделяется разработке и внедрению в хлебопекарной отрасли новых инновационных технологий с целью повышения качества хлебобулочных изделий, их пищевой ценности и расширение ассортимента. Предусматривается увеличение производства хлебобулочных изделий нового поколения с определенными качественными характеристиками, обеспечивающими улучшение здоровья и качества жизни населения [15].

В связи с этим большое распространение получили рецептуры хлебных изделий, включающие натуральные обогатители. Изучены варианты рецептур хлеба, где в качестве зерновых обогатителей применялась обойная мука из зерна голозерного овса, голозерного ячменя, голозерного пигментированного ячменя. [3-5,7,8,10,11]. Ценность этих компонентов прежде всего в том, что в их зерне повышенное содержание белка и незаменимых аминокислот, а также других веществ, полезных для организма человека [12].

Разработана рецептура хлеба с добавлением порошка микроводоросли спирулины [1]. Спирулина богата биологически активными веществами, а также отличается оптимальной физиологической сбалансированностью белков, углеводов и других компонентов. Изучена возможность получения обогащенного хлеба на основе введения в рецептуру порошка из плодов рябины черноплодной [6]. В плодах черноплодной рябины содержатся ряд полезных для организма человека веществ, в том числе флавоноиды, антоцианы, витамины С, РР, Е, группы В, каротин, пектиновые вещества и др. Это позволяет широко использовать плоды рябины черноплодной в лечебных целях.

Качество изделий оказывает огромное влияние на потребительские предпочтения и в связи с этим решению проблем, связанных с качеством хлебобулочных изделий, уделяется

большое внимание. Качество хлебобулочных изделий во многом зависит от основного сырья – муки, а также от технологического процесса производства хлеба [2,9,13,14].

Основные группы хлебобулочных изделий представлены хлебом из ржаной муки различных выходов; хлебом из смеси ржаной и пшеничной муки; хлебом из пшеничной муки различных выходов и сортов; булочными и сдобными изделиями из пшеничной муки; бараночными изделиями (бублики, баранки и сушки).

Сдобные изделия вырабатывают с добавлением большого количества сахара и жира. По рецептуре суммарная масса сахара и жира должна быть более 14 кг (на 100 кг муки). По способу выпечки хлеб бывает формовым и подовым.

Диетические хлебные изделия предназначены для лиц с определенными заболеваниями, которым потребление обычного хлеба противопоказано или нежелательно.

Профилактические хлебные изделия используются для профилактики некоторых болезней. Для приготовления национальных хлебных изделий применяется пшеничная мука, иногда добавляют кукурузную муку, измельченный горох, часто используют баранье сало и пряности – бадан, анис, тмин, семена кунжута. Формовка тестовых заготовок чаще всего производится в виде лепешек разных размеров и форм, поверхность их украшается бороздками.

Пекарня «Хлебничная» находится по адресу: Свердловская область, г. Асбест, ул. Мира, д. 2.

Производство хлеба состоит из несколько этапов: подготовка сырья, замес теста, формования изделия, расстойка изделия, выпечка изделия и хранение готового продукта.

Замес теста: замес теста – очень важный этап при приготовлении хлеба: смешивают все нужные ингредиенты в соответствующем количестве, согласно технологической карте. Замес теста должен быть менее 10 минут. *Брожение теста:* для получения пышного хлеба тесто необходимо оставить для брожения. Тесто под воздействием диоксида углерода начинает бродить, из-за чего у хлеба появляется пористый мякиш. Во время брожения тесто обминают, для обогащения кислородом и для получения теста с равномерным распределением пузырьков углекислого газа. *Формование хлеба* – отведенные порции теста формируются соответствующей формы и отправляются на расстойку. *Расстойка хлеба* происходит в расстоечном шкафу при температуре 35-40 градусов до поднятия теста в форме. *Выпечка хлеба:* производится посадка форм в печь и выпекание при температуре 190-220 градусов, продолжительностью 30-40 минут.

Хранение хлеба: выпеченный хлеб укладывается на лотки и остывает при температуре 19-22 градусов. После остывания хлеб упаковывается, маркируется и транспортируется в место торговли.

Предлагаемая в пекарнях продукция готовится исключительно из натуральных продуктов без использования красителей, ароматизаторов, усилителей вкуса. Поэтому вкус изделий из пекарни "Хлебничная" — это вкус настоящей домашней выпечки. Здесь используются натуральные продукты и традиционные рецепты.

Рассмотрим некоторые рецептуры, используемые на пекарне «Хлебничная».

Хлеб «Бородинский». (рис.1) Для изготовления данного хлеба используют компоненты: мука 1 сорта, ржаная мука, солод ржаной ферментированный, дрожжи прессованные, соль, сахар-песок, кориандр молотый, кориандр горошком, вода, смесь бородинская солодовая, масло растительное рафинированное.

Замешивают тесто и оставляют его на брожение на 20 минут. Подготовленное тесто делят на тестовые заготовки массой 340 г с применением растительного масла. Тестовые заготовки формируют в виде батончика, сбрызгивают водой и посыпают кориандром. Укладывают в форму и ставят в расстойку на 40 минут при температуре 40 градусов. Затем помещают в печь при температуре 220 градусов. Для укрепления корочки поверхность хлеба обрабатывается паром.



Рисунок 1 - Хлеб "Бородинский"

Хлеб «Альпийский» (рис. 2). Для изготовления данного хлеба используются компоненты: мука 1 сорта, ржаная мука, вода, сахар-песок, соль, дрожжи прессованные, хлопья картофельные, закваска «Аром ливен», семена подсолнечника, солод ржаной ферментированный, улучшитель для теста голубой.

Заваривают солод и оставляют на 10-15 минут. Замешивают тесто на протяжении 25-30 минут до однородной массы, затем добавляют семена подсолнечника и еще замешивают тесто в течение 5 минут. Оставляют тесто на 10 минут для отлежки. Делят на тестовые заготовки, затем придают форму бублика с отверстием в центре. Заготовки ставят в расстоечный шкаф на 90 минут при температуре 40 градусов. Затем посыпают мукой и

наносят надрезы по всей поверхности. Затем ставят в печь на 20-23 минуты при температуре 190 градусов.



Рисунок 2 - Хлеб "Альпийский"

Пан-Сметан – мучное кондитерское изделие (рис.3). Ингредиенты для этой продукции: полуфабрикат – тесто песочное для Пан-Сметан (маргарин, сахар, яйцо, соль, мука); начинка сметанная: сметана, сахар, ванилин, яйцо, крахмал.



Рисунок 3 - Пан-Сметан

Заключение. Таким образом, минипекарню можно считать рентабельным бизнесом с постоянным спросом продукции, так как люди ежедневно употребляют хлеб и мучные изделия. Внимание потребителей привлекают нетрадиционные составы хлеба, позволяющие придерживаться здорового питания, а также вкусные домашние булочки, выпечка, необычные продукты, выделяющиеся на общем фоне.

Пекарне "Хлебничная" в перспективе рекомендуется увеличить ассортимент за счет выработки хлебных изделий функционального назначения.

Библиографический список

1. Использование микроводоросли спирулины в сочетании с зерновыми обогатителями в рецептуре хлеба из пшеничной муки / Ю.А. Лetyаго, О.А. Грязнова, А.А. Грязнов, Р.И. Белкина // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2020. – № 1(373). – С. 24-27. – DOI 10.26297/0579-3009.2020.1.6.
2. Коршенко, Л.О. Технология производства хлеба и хлебобулочных изделий: Учебник / Л.О. Коршенко, О.Г. Чижикова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 178 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-07614-1.
3. Лetyаго, Ю.А. Разработка рецептур хлеба с добавлением муки из зерна ячменя и тритикале / Ю.А. Лetyаго, Р.И. Белкина // Вестник КрасГАУ. – 2019. – № 12(153). – С. 176-182. – DOI 10.36718/1819-4036-2019-12-176-182.
4. Лetyаго, Ю.А. Получение хлеба из смесей муки пшеничной высшего сорта, обойной из зерна голозерного ячменя Нудум 95 и обойной из зерна тритикале Цекад 90 / Ю.А. Лetyаго, А.А. Грязнов, Р.И. Белкина // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2019. – № 152. – С. 45-53.
5. Лetyаго, Ю.А. Разработка рецептуры хлеба с добавлением ячменной муки из зерна пигментированного голозерного ячменя Гранал 32 / Ю.А. Лetyаго, Р.И. Белкина // Электронный сетевой политематический журнал "Научные труды КубГТУ". – 2019. – № S9. – С. 301-309.
6. Нохрина, А.В. Разработка рецептуры хлеба с применением плодов рябины черноплодной (*Aronia melanocarpa*) / А.В. Нохрина, Р.И. Белкина // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи: Материалы IX Всероссийской научно-практической конференции молодых учёных, Лесниково, 29 ноября 2017 года. – Лесниково: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2017. – С. 86-90.
7. Патент № 2634484 С1 Российская Федерация, МПК А21D 13/04. Способ производства хлеба "Ясень": № 2016133534; заявл. 15.08.2016; опубл. 31.10.2017 / А.А. Грязнов, Ю.А. Лetyаго, Р.И. Белкина, Е.И. Пономарева; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Государственный аграрный университет Северного Зауралья" (ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья).
8. Патент № 2640348 С1 Российская Федерация, МПК А21D 13/00. Способ производства хлеба: № 2016133533; заявл. 15.08.2016; опубл. 27.12.2017 / А.А. Грязнов, Ю.А. Лetyаго, Р.И. Белкина, Е.И. Пономарева; заявитель Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования "Государственный аграрный университет Северного Зауралья" (ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья). – EDN EDADGE.

9. Петров, Г.А. Технология производства пшеничного хлеба / Г.А. Петров, А.В. Степанов // Молодежь и наука. – 2021. – № 6.

10. Получение хлеба с использованием смесей муки пшеничной высшего сорта и обойной из зерна пигментированного ячменя сорта Гранал 32 / А.А. Грязнов, Ю.А. Летяго, Р.И. Белкина, Е.И. Пономарева // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2019. – Т. 81, № 1(79). – С. 196-200. – DOI 10.20914/2310-1202-2019-1-196-200.

11. Получение хлеба из смесей муки пшеничной высшего сорта и обойной из зерна сортов голозерного ячменя нудум 95 и тритикале цекад 90 / Белкина Р.И., Грязнов А.А., Летяго Ю.А., Пономарева Е.И // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2019. Т. 81. № 3 (81). С. 190.

12. Применение натуральных обогатителей в рецептурах хлеба / Р.И. Белкина, В.М. Губанова, М.В. Губанов, М.С. Лукьянец // Вестник КрасГАУ. – 2022. – № 9(186). – С. 222-228. – DOI 10.36718/1819-4036-2022-9-222-228.

13. Производство хлеба, хлебобулочных и кондитерских изделий: Санитарные правила и нормы. М.: Информационно-издательский центр Госкомнадзора России, 1996. 64 с.

14. Ройтер И.М. Современная технология приготовления теста на хлебозаводах / И.М. Ройтер. – М.: Техника, 1968. 638 с.

15. Степычева, Н.В. Разработка функциональных хлебобулочных изделий: теория и практика: учебное пособие / Н.В. Степычева, С.Н. Петрова; Иван. гос. хим.-технол. ун-т. – Иваново, 2017. – 165 с.

Bibliograficheskiy spisok

1. Ispol'zovaniye mikrovdorosli spiruliny v sochetanii s zernovymi obogatitelyami v retsepture khleba iz pshenichnoy muki / YU. A. Letyago, O. A. Gryaznova, A. A. Gryaznov, R. I. Belkina // Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Pishchevaya tekhnologiya. – 2020. – № 1(373). – S. 24-27. – DOI 10.26297/0579-3009.2020.1.6.

2. Korshenko, L. O. Tekhnologiya proizvodstva khleba i khlebobulochnykh izdeliy : Uchebnik / L. O. Korshenko, O. G. Chizhikova. – 2-ye izd., ispr. i dop. – Moskva : Izdatel'stvo Yurayt, 2019. – 178 s. – (Professional'noye obrazovaniye). – ISBN 978-5-534-07614-1.

3. Letyago, YU. A. Razrabotka retseptur khleba s dobavleniyem muki iz zerna yachmenya i tritikale / YU. A. Letyago, R. I. Belkina // Vestnik KrasGAU. – 2019. – № 12(153). – S. 176-182. – DOI 10.36718/1819-4036-2019-12-176-182.

4. Letyago, YU. A. Polucheniye khleba iz smesey muki pshenichnoy vysshego sorta, oboynoy iz zerna golozernogo yachmenya Nudum 95 i oboynoy iz zerna tritikale Tsekad 90 / YU. A. Letyago, A. A. Gryaznov, R. I. Belkina // Politematicheskii setevoy elektronnyy nauchnyy zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2019. – № 152. – S. 45-53.

5. Letyago, YU. A. Razrabotka retseptury khleba s dobavleniyem yachmennoy muki iz zerna pigmentirovannogo golozornogo yachmenya Granal 32 / YU. A. Letyago, R. I. Belkina // Elektronnyy setevoy politematicheskii zhurnal "Nauchnyye trudy KubGTU". – 2019. – № S9. – S. 301-309.

6. Nokhrina, A. V. Razrabotka retseptury khleba s primeneniye plodov ryabiny chernoplodnoy (*Aronia melanocarpa*) / A. V. Nokhrina, R. I. Belkina // Razvitiye nauchnoy, tvorcheskoy i innovatsionnoy deyatel'nosti molodozhi: Materialy IX Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii molodykh uchonykh, Lesnikovo, 29 noyabrya 2017 goda. – Lesnikovo: Kurganskaya gosudarstvennaya sel'skokhozyaystvennaya akademiya im. T.S. Mal'tseva, 2017. – S. 86-90.

7. Patent № 2634484 C1 Rossiyskaya Federatsiya, MPK A21D 13/04. Sposob proizvodstva khleba "Yasen": № 2016133534: zayavl. 15.08.2016: opubl. 31.10.2017 / A. A. Gryaznov, YU. A. Letyago, R. I. Belkina, Ye. I. Ponomareva; zayavitel' Federal'noye gosudarstvennoye byudzhethnoye obrazovatel'noye uchrezhdeniye vysshego obrazovaniya "Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya" (FGBOU VO GAU Severnogo Zaural'ya).

8. Patent № 2640348 C1 Rossiyskaya Federatsiya, MPK A21D 13/00. Sposob proizvodstva khleba : № 2016133533 : zayavl. 15.08.2016: opubl. 27.12.2017 / A. A. Gryaznov, YU. A. Letyago, R. I. Belkina, Ye. I. Ponomareva; zayavitel' Federal'noye gosudarstvennoye byudzhethnoye obrazovatel'noye uchrezhdeniye vysshego obrazovaniya "Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya" (FGBOU VO GAU Severnogo Zaural'ya).

9. Petrov, G. A. Tekhnologiya proizvodstva pshenichnogo khleba / G. A. Petrov, A. V. Stepanov // Molodezh' i nauka. – 2021. – № 6.

10. Polucheniye khleba s ispol'zovaniyem smesey muki pshenichnoy vysshego sorta i oboynoy iz zerna pigmentirovannogo yachmenya sorta Granal 32 / A. A. Gryaznov, YU. A. Letyago, R. I. Belkina, Ye. I. Ponomareva // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta inzhenernykh tekhnologiy. – 2019. – T. 81, № 1(79). – S. 196-200. – DOI 10.20914/2310-1202-2019-1-196-200.

11. Polucheniye khleba iz smesey muki pshenichnoy vysshego sorta i oboynoy iz zerna sortov golozernogo yachmenya nudum 95 i tritikale tsekad 90 /Belkina R.I., Gryaznov A.A., Letyago YU.A., Ponomareva Ye.I. // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta inzhenernykh tekhnologiy. 2019. T. 81. № 3 (81). S. 190.

12. Primeneniye natural'nykh obogatiteley v retsepturakh khleba / R. I. Belkina, V. M. Gubanova, M. V. Gubanov, M. S. Luk'yanets // Vestnik KrasGAU. – 2022. – № 9(186). – S. 222-228. – DOI 10.36718/1819-4036-2022-9-222-228.

13. Proizvodstvo khleba, khlebobulochnykh i konditerskikh izdeliy: Sanitarnyye pravila i normy. M.: Informatsionno-izdatel'skiy tsentr Goskomnadzora Rossii, 1996. 64 s.

14. Royter I. M. Sovremennaya tekhnologiya prigotovleniya testa na khlebozavodakh / I.M. Royter. – M.: Tekhnika, 1968. 638 s.

15. Stepycheva, N.V. Razrabotka funktsional'nykh khlebobulochnykh izdeliy: teoriya i praktika: uchebnoye posobiye / N.V. Stepycheva, S.N. Petrova; Ivan. gos. khim.-tekhnol. un-t. – Ivanovo, 2017. – 165 s.

Контактная информация:

Аляева Зоя Сергеевна

студент группы Б-ТПП-О-21-1, Агротехнологический институт, ФГБОУ ВО «ГАУ Северного Зауралья»

e-mail: alyaeva.zs@edu.gausz.ru

Белкина Раиса Ивановна

научный руководитель, доктор с.-х. наук ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

e-mail: belkina@edu.tsaa.ru

Contact Information:

Alyaeva Zoya Sergeevna

student of group B-TPP-O-21-1, Agrotechnological Institute, FSBEI HE "GAU Northern Trans-Urals"

e-mail: alyaeva.zs@edu.gausz.ru

Belkina Raisa Ivanovna

Scientific supervisor, Doctor of Agriculture. Sciences Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "State Agrarian University"Northern Trans-Urals", Tyumen;

e-mail: belkina@edu.tsaa.ru

УДК: 664.68

Аляева Зоя Сергеевна, студент группы Б-ТПП-О-21-1, Агротехнологический институт ФГБОУ ВО «ГАУ Северного Зауралья», г. Тюмень.

Нестерова Елена Валерьевна, соискатель, преподаватель, ГАПОУ ТО "Тюменский колледж производственных и социальных технологий", г. Тюмень.

Научный руководитель: Белкина Раиса Ивановна, доктор с.-х. наук ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень.

Хлебобулочные изделия функционального назначения

Аннотация. Функциональные пищевые продукты становятся востребованными, так как они способствуют сохранению и улучшению здоровья человека. В настоящее время все большего внимания заслуживают хлебобулочные изделия функционального назначения. В статье дана характеристика функциональным пищевым продуктам, представлены научные сведения о хлебобулочных изделиях функционального назначения, показана их полезность, перспектива производства и использования. Приведена классификация функциональных ингредиентов, показано их физиологическое воздействие на организм человека. Сделано заключение о том, что потребительский спрос на данную продукцию возрастает в связи с несомненной ценностью ее для питания населения, и это обосновывает необходимость увеличения их дальнейшего производства.

Ключевые слова: хлебные изделия, функциональные ингредиенты, новые рецептуры, натуральные обогатители.

Alyayeva Zoya Sergeevna, student of group B-TPP-O-21-1, Agrotechnological Institute Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "GAU Northern Trans-Urals", Tyumen.

Nesterova Elena Valerievna, applicant, teacher, GAPOU TO "Tyumen College of Industrial and Social Technologies", Tyumen.

Scientific supervisor: Raisa Ivanovna Belkina, Doctor of Agriculture. Sciences Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "State Agrarian University of the Northern Trans-Urals", Tyumen.

Functional bakery products

The abstract. Functional foods are becoming in demand as they help maintain and improve human health. Currently, functional bakery products deserve more and more attention. The article characterizes functional food products, presents scientific information about functional bakery products, shows their usefulness, prospects for production and use. A classification of functional ingredients is given, their physiological effects on the human body are shown. It was concluded that consumer demand for these products is increasing due to their undoubted value for feeding the population, and this justifies the need to increase their further production.

Key words: bread products, functional ingredients, new recipes, natural fortifiers.

Хлеб – важнейший продукт питания, употребление его обеспечивает организм человека пищевыми веществами и энергией на 30%. В России ассортимент хлебобулочных изделий отличается большим разнообразием – насчитывает около тысячи наименований. Отмечаемая в последние годы тенденция снижения качества хлеба, связана в первую очередь со снижением качества муки, а также с недостатком необходимых рецептур, обеспечивающих не только потребительские свойства хлеба, но и его функциональную значимость. Технологические свойства хлебопекарной муки (состояние ее белково-протеиназного и углеводно-амилазного комплексов, изменение компонентов ее структуры в процессе помола) связаны с качеством перерабатываемого зерна. Ученые считают, что для обеспечения населения России хлебобулочными изделиями высоких потребительских свойств, в первую очередь необходимо повысить качество перерабатываемого зерна и получаемой из него муки. Применение муки пониженного качества приводит к ухудшению внешнего вида изделий, консистенции мякиша, а также сокращению сроков годности хлеба [3].

В настоящее время все более востребованными становятся функциональные пищевые продукты, способствующие сохранению и улучшению здоровья человека. По данным Росстата, количество хлебобулочных изделий в 2020 году составило 5,4 млн тонн, из них доля функциональных (обогащенных) хлебобулочных изделий – всего 0,5%.

В результате исследования российского рынка хлебобулочных изделий сделано заключение о том, что необходимо расширить ассортимент функциональных хлебобулочных изделий для обеспечения потребности организма человека в необходимых макро- и микронутриентах [21].

Цель исследований: рассмотреть имеющиеся в научной литературе сведения о хлебобулочных изделиях функционального назначения, оценить их полезность и перспективу производства.

Согласно нормативным документам (ГОСТ Р 52349-2005 «Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения» и ГОСТ Р 54059-2010 «Продукты пищевые функциональные. Классификация и общие требования»), к функциональным относятся пищевые продукты, обладающие научно обоснованными свойствами, снижающими риск развития заболеваний, предотвращающие дефицит или восполняющие имеющийся в организме человека дефицит питательных веществ, сохраняющие и улучшающие здоровье.

В таблице представлены основные функциональные ингредиенты и показано их влияние на физиологические функции организма человека.

В современных условиях потребительский спрос на пищевую продукцию связан с удовлетворением потребностей дифференцированных групп потребителей в продовольствии, обеспечивающем необходимую пищевую ценность и другие полезные свойства.

В связи с этим отмечается, что увеличивается спрос на такие группы продукции, как хлебобулочные изделия с повышенным содержанием пищевых волокон и с добавлением зернопродуктов. Также наблюдается интерес к местной продукции – потребление хлеба на традиционных заквасках, рассматриваются и используются новые виды отечественного сырья и ингредиенты для сдобных и других мелкоштучных изделий. Отмечается наличие спроса на хлебобулочные изделия из смеси ржаной и пшеничной муки [10,12,13].

Таблица – Классификация функциональных ингредиентов и их физиологическое воздействие на организм человека [5]

Основные функциональные ингредиенты	Физиологическое влияние на организм человека
Пищевые волокна	Оказывают положительное воздействие на процессы пищеварения, улучшают состояние кишечной флоры
Витамины (С, D, группа В)	Участвуют в процессах метаболизма, укрепляют иммунную систему
Антиоксиданты (β-каротин и токоферолы)	Защищают организм от свободных радикалов, замедляют процессы старения
Минеральные вещества	Участвуют в метаболизме клеток, способствуют нервно-мышечной деятельности, регулируют внутриклеточное осмотическое давление
Полиненасыщенные жирные кислоты	Участвуют в регуляции внутриклеточного метаболизма
Олигосахариды (пребиотики)	Способствуют избирательной стимуляции роста и метаболической активности бактерий в толстом отделе кишечника человека
Полезные микроорганизмы (пробиотики)	Восстанавливают и поддерживают нормальную микрофлору организма

Научно обосновано применение ингредиентов льняной муки и муки из семян тыквы для использования в специализированных булочных изделиях для питания людей пожилого

возраста. По результатам клинических испытаний, проведённых в Научно-клиническом центре геронтологии, установлено положительное влияние такой продукции на метаболические процессы в организме пожилых людей [19].

Исследована пищевая ценность хлебобулочных изделий с использованием ржаной муки и компонента на основе пророщенного зерна ржи. Показано, что данное хлебное изделие является источником эссенциальных пищевых веществ и может считаться функциональным продуктом [20].

Применение тритикалевой муки в хлебопечении в технологиях, разработанных в НИИ хлебопекарной промышленности, обеспечило изделиям хорошие органолептические показатели, приятный запах и вкус, а также повышенную биологическую ценность.

Изучена также возможность получения бездрожжевых и дрожжевых слоеных изделий с использованием смеси ржаной и пшеничной муки. В готовой продукции значительно возросло содержание пищевых волокон, а калорийность продукта снизилась [6].

В ГАУ Северного Зауралья разработан ряд рецептов хлеба с введением натуральных обогатителей. Одним из таких компонентов является обойная мука из зерна голозерного ячменя сорта Нудум 95 [7,15,16]. Зерно этого сорта отличается высоким содержанием белка и незаменимых аминокислот, что значительно повышает пищевую ценность хлеба. Зерно голозерного пигментированного ячменя Гранал 32 и обойная мука из него обладают антиоксидантными свойствами, и при введении в рецептуру обеспечило хлебу ценные качества [9,14,17]. Как натуральный обогатитель использовалась обойная мука из зерна голозерного овса [1,18] и тритикале [8]. Для новых рецептов хлеба применялся порошок водоросли спирулины [2,4]. Спирулина богата биологически активными веществами, а также отличается оптимальной физиологической сбалансированностью белков, углеводов и других компонентов. Исследована также возможность получения обогащенного хлеба на основе введения в рецептуру порошка из плодов рябины черноплодной [11]. В плодах черноплодной рябины содержится ряд полезных для организма человека веществ, в том числе флавоноиды, антоцианы, витамины С, РР, Е, группы В, каротин, пектиновые вещества и др. Это позволяет широко использовать плоды рябины черноплодной в лечебных целях.

Заключение. Таким образом, рассмотренные результаты исследований показывают несомненную ценность хлебобулочных изделий функционального назначения для применения их в питании населения и свидетельствуют о необходимости увеличения их дальнейшего производства.

Библиографический список

1. Буданова, А. Д. Рецептуры хлеба с натуральными обогатителями / А. Д. Буданова, Р. И. Белкина // Актуальные проблемы АПК и инновационные пути их решения: сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции, Курган, 15 апреля 2021 года. – Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2021. – С. 15-19.
2. Development of bread recipes based on natural fortifiers / R. I. Belkina, Yu. A. Letyago, O. A. Gryaznova, A. A. Gryaznov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Omsk City, 29–30 марта 2021 года. – Omsk City, 2022. – P. 012045. – DOI 10.1088/1755-1315/954/1/012045.
3. Зуева, А. Г. Исследование технологических свойств пшеничной муки, перерабатываемой хлебопекарными предприятиями Г. Москвы и Московской области / А. Г. Зуева, В. В. Мартиросян // Новости науки в АПК. – 2019. – № 3(12). – С. 34-39. – DOI 10.25930/2218-855X/007.3.12.2019.
4. Использование микроводоросли спирулины в сочетании с зерновыми обогатителями в рецептуре хлеба из пшеничной муки / Ю. А. Лetyаго, О. А. Грязнова, А. А. Грязнов, Р. И. Белкина // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2020. – № 1(373).
5. Кострыкина, С. А. Технология функциональных продуктов хлебопекарного, кондитерского и макаронного производств: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы / сост. канд. техн. наук, доцент С. А. Кострыкина. – Благовещенск: Изд-во Дальневосточного гос. аграрного ун-та, 2017. – 48 [1] с.
6. Костюченко, М. Н. Научное обеспечение хлебопекарной отрасли / М. Н. Костюченко // Хлебопродукты. – 2012. – № 12. – С. 46-48.
7. Лetyаго, Ю. А. Разработка рецептур хлеба с добавлением муки из зерна ячменя и тритикале / Ю. А. Лetyаго, Р. И. Белкина // Вестник КрасГАУ. – 2019. – № 12(153). – С. 176-182. – DOI 10.36718/1819-4036-2019-12-176-182.
8. Лetyаго, Ю. А. Получение хлеба из смесей муки пшеничной высшего сорта, обойной из зерна голозерного ячменя Нудум 95 и обойной из зерна тритикале Цекад 90 / Ю. А. Лetyаго, А. А. Грязнов, Р. И. Белкина // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2019. – № 152. – С. 45-53.
9. Лetyаго, Ю. А. Разработка рецептуры хлеба с добавлением ячменной муки из зерна пигментированного голозерного ячменя Гранал 32 / Ю. А. Лetyаго, Р. И. Белкина // Электронный сетевой политематический журнал "Научные труды КубГТУ". – 2019. – № 59. – С. 301-309.

10. Новая экономическая реальность: адаптация хлебопекарной отрасли к меняющимся трендам развития рынка / М. Н. Костюченко, И. И. Шапошников, В. В. Мартиросян, А. П. Косован // Хлебопечение России. – 2022. – № 3. – С. 16-21. – DOI 10.37443/2073-3569-2022-1-3-16-21.

11. Нохрина, А.В. Разработка рецептуры хлеба с применением плодов рябины черноплодной (*Aronia melanocarpa*) / А. В. Нохрина, Р. И. Белкина // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодёжи: Материалы IX Всероссийской научно-практической конференции молодых учёных, Лесниково, 29 ноября 2017 года. – Лесниково: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2017. – С. 86-90.

12. Основные направления развития рынка хлебобулочных изделий России / М. Н. Костюченко, В. В. Мартиросян, А. П. Косован, И. И. Шапошников // Пищевая индустрия. – 2020. – № 2(44). – С. 32-36. – DOI 10.24411/9999-008A-2020-10005.

13. Особенности рынка хлебопечения и перспективные направления развития хлебопекарной отрасли Беларуси и России / А. В. Акулич, М. Н. Костюченко, М. Г. Балыхин [и др.] // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2022. – № 3. – С. 187-209. – DOI 10.36107/spfr.2022.349.

14. Патент № 2634484 С1 Российская Федерация, МПК А21D 13/04. Способ производства хлеба "Ясень": № 2016133534: заявл. 15.08.2016: опубл. 31.10.2017 / А. А. Грязнов, Ю. А. Летяго, Р. И. Белкина, Е. И. Пономарева; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Государственный аграрный университет Северного Зауралья" (ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья).

15. Патент № 2640348 С1 Российская Федерация, МПК А21D 13/00. Способ производства хлеба: № 2016133533: заявл. 15.08.2016: опубл. 27.12.2017 / А. А. Грязнов, Ю. А. Летяго, Р. И. Белкина, Е. И. Пономарева; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Государственный аграрный университет Северного Зауралья" (ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья).

16. Получение хлеба из смесей муки пшеничной высшего сорта и обойной из зерна сортов голозерного ячменя нудум 95 и тритикале цекад 90 / Р.И. Белкина, А.А. Грязнов, Ю.А. Летяго, Е.И. Пономарева // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2019. – Т. 81. – № 3 (81). – С. 190.

17. Получение хлеба с использованием смесей муки пшеничной высшего сорта и обойной из зерна пигментированного ячменя сорта Гранал 32 / А.А. Грязнов, Ю.А. Летяго, Р.И. Белкина, Е.И. Пономарева // Вестник Воронежского государственного университета

инженерных технологий. – 2019. – Т. 81, № 1(79). – С. 196-200. – DOI 10.20914/2310-1202-2019-1-196-200.

18. Применение натуральных обогатителей в рецептурах хлеба / Р.И. Белкина, В.М. Губанова, М.В. Губанов, М.С. Лукьянец // Вестник КрасГАУ. – 2022. – № 9(186). – С. 222-228. – DOI 10.36718/1819-4036-2022-9-222-228.

19. Разработка булочных изделий для питания людей пожилого возраста / И.А. Тюрина, М.Н. Костюченко, Л.А. Шлеленко, О.Е. Тюрина // Хлебопродукты. – 2017. – № 4. – С. 49-51.

20. Функциональные хлебобулочные изделия с использованием ржаной муки и инновационных ингредиентов на основе пророщенного зерна ржи / О.А. Савкина, М.Н. Костюченко, Л.И. Кузнецова, М.С. Бурыкина // Новейшие достижения в области медицины, здравоохранения и здоровьесберегающих технологий: Сборник материалов I Международного конгресса, Кемерово, 28-30 ноября 2022 года / Под общей редакцией А.Ю. Просекова. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2022. – С. 395-398. – DOI 10.21603/-I-IC-121.

21. Шахрай Т.А. Основные тенденции развития рынка функциональных хлебобулочных изделий / Т.А. Шахрай, О.В. Воробьева, Е.П. Викторова // Новые технологии. 2021. Т. 17, № 3. С. 51-58.

Bibliograficheskiy spisok

1. Budanova, A. D. Retseptury khleba s natural'nymi obogatitelyami / A. D. Budanova, R. I. Belkina // Aktual'nyye problemy APK i innovatsionnyye puti ikh resheniya: sbornik statey po materialam Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Kurgan, 15 aprelya 2021 goda. – Kurgan: Kurganskaya gosudarstvennaya sel'skokhozyaystvennaya akademiya im. T.S. Mal'tseva, 2021. – S. 15-19.

2. Development of bread recipes based on natural fortifiers / R. I. Belkina, Yu. A. Letyago, O. A. Gryaznova, A. A. Gryaznov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Omsk City, 29–30 marta 2021 goda. – Omsk City, 2022. – P. 012045. – DOI 10.1088/1755-1315/954/1/012045.

3. Zuyeva, A. G. Issledovaniye tekhnologicheskikh svoystv pshenichnoy muki, pererabatyvayemoy khlebopekarnymi predpriyatiyami G. Moskvy i Moskovskoy oblasti / A. G. Zuyeva, V. V. Martirosyan // Novosti nauki v APK. – 2019. – № 3(12). – S. 34-39. – DOI 10.25930/2218-855X/007.3.12.2019.

4. Ispol'zovaniye mikrovdorosli spiruliny v sochetanii s zernovymi obogatitelyami v retsepture khleba iz pshenichnoy muki / YU. A. Letyago, O. A. Gryaznova, A. A. Gryaznov, R. I. Belkina // *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Pishchevaya tekhnologiya.* – 2020. – № 1(373).
5. Kostrykina, S. A. Tekhnologiya funktsional'nykh produktov khlebopekarnogo, konditerskogo i makaronnogo proizvodstv: uchebno-metodicheskoye posobiye dlya samostoyatel'noy raboty / sost. kand. tekhn. nauk, dotsent S. A. Kostrykina. – Blagoveshchensk: Izd-vo Dal'nevostochnogo gos. agrarnogo un-ta, 2017. – 48 [1] s.
6. Kostyuchenko, M. N. Nauchnoye obespecheniye khlebopekarnoy otrasli / M. N. Kostyuchenko // *Khleboprodukty.* – 2012. – № 12. – S. 46-48.
7. Letyago, YU. A. Razrabotka retseptur khleba s dobavleniyem muki iz zerna yachmenya i tritikale / YU. A. Letyago, R. I. Belkina // *Vestnik KrasGAU.* – 2019. – № 12(153). – S. 176-182. – DOI 10.36718/1819-4036-2019-12-176-182.
8. Letyago, YU. A. Polucheniye khleba iz smesey muki pshenichnoy vysshego sorta, oboynoy iz zerna golozernogo yachmenya Nudum 95 i oboynoy iz zerna tritikale Tsekad 90 / YU. A. Letyago, A. A. Gryaznov, R. I. Belkina // *Politematicheskii setevoy elektronnyy nauchnyy zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta.* – 2019. – № 152. – S. 45-53.
9. Letyago, YU. A. Razrabotka retseptury khleba s dobavleniyem yachmennoy muki iz zerna pigmentirovannogo golozornogo yachmenya Granal 32 / YU. A. Letyago, R. I. Belkina // *Elektronnyy setevoy politematicheskii zhurnal "Nauchnyye trudy KubGTU".* – 2019. – № 59. – S. 301-309.
10. Novaya ekonomicheskaya real'nost': adaptatsiya khlebopekarnoy otrasli k menyayushchimsya trendam razvitiya rynka / M. N. Kostyuchenko, I. I. Shaposhnikov, V. V. Martirosyan, A. P. Kosovan // *Khlebopecheniye Rossii.* – 2022. – № 3. – S. 16-21. – DOI 10.37443/2073-3569-2022-1-3-16-21.
11. Nokhrina, A. V. Razrabotka retseptury khleba s primeneniye plodov ryabiny chernoplodnoy (*Aronia melanocarpa*) / A. V. Nokhrina, R. I. Belkina // *Razvitiye nauchnoy, tvorcheskoy i innovatsionnoy deyatel'nosti molodozhi: Materialy IX Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii molodykh uchonykh, Lesnikovo, 29 noyabrya 2017 goda.* – Lesnikovo: Kurganskaya gosudarstvennaya sel'skokhozyaystvennaya akademiya im. T.S. Mal'tseva, 2017. – S. 86-90.
12. Osnovnyye napravleniya razvitiya rynka khlebobulochnykh izdeliy Rossii / M. N. Kostyuchenko, V. V. Martirosyan, A. P. Kosovan, I. I. Shaposhnikov // *Pishchevaya industriya.* – 2020. – № 2(44). – S. 32-36. – DOI 10.24411/9999-008A-2020-10005.
13. Osobennosti rynka khlebopecheniya i perspektivnyye napravleniya razvitiya khlebopekarnoy otrasli Belarusi i Rossii / A. V. Akulich, M. N. Kostyuchenko, M. G. Balykhin [i

dr.] // *Khreneniye i pererabotka sel'khozsyrya*. – 2022. – № 3. – S. 187-209. – DOI 10.36107/spfp.2022.349.

14. Patent № 2634484 C1 Rossiyskaya Federatsiya, MPK A21D 13/04. Sposob proizvodstva khleba "Yasen": № 2016133534: zayavl. 15.08.2016: opubl. 31.10.2017 / A. A. Gryaznov, YU. A. Letyago, R. I. Belkina, Ye. I. Ponomareva; zayavitel' Federal'noye gosudarstvennoye byudzhethnoye obrazovatel'noye uchrezhdeniye vysshego obrazovaniya "Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya" (FGBOU VO GAU Severnogo Zaural'ya).

15. Patent № 2640348 C1 Rossiyskaya Federatsiya, MPK A21D 13/00. Sposob proizvodstva khleba: № 2016133533: zayavl. 15.08.2016: opubl. 27.12.2017 / A. A. Gryaznov, YU. A. Letyago, R. I. Belkina, Ye. I. Ponomareva; zayavitel' Federal'noye gosudarstvennoye byudzhethnoye obrazovatel'noye uchrezhdeniye vysshego obrazovaniya "Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya" (FGBOU VO GAU Severnogo Zaural'ya).

16. Polucheniye khleba iz smesey muki pshenichnoy vysshego sorta i oboynoy iz zerna sortov golozernogo yachmenya nudum 95 i tritikale tsekad 90 /Belkina R.I., Gryaznov A.A., Letyago YU.A., Ponomareva Ye.I. // *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta inzhenernykh tekhnologiy*. 2019. T. 81. № 3 (81). S. 190.

17. Polucheniye khleba s ispol'zovaniyem smesey muki pshenichnoy vysshego sorta i oboynoy iz zerna pigmentirovannogo yachmenya sorta Granal 32 / A. A. Gryaznov, YU. A. Letyago, R. I. Belkina, Ye. I. Ponomareva // *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta inzhenernykh tekhnologiy*. – 2019. – T. 81, № 1(79). – S. 196-200. – DOI 10.20914/2310-1202-2019-1-196-200.

18. Primeneniye natural'nykh obogatiteley v retsepturakh khleba / R. I. Belkina, V. M. Gubanova, M. V. Gubanov, M. S. Luk'yanets // *Vestnik KrasGAU*. – 2022. – № 9(186). – S. 222-228. – DOI 10.36718/1819-4036-2022-9-222-228.

19. Razrabotka bulochnykh izdeliy dlya pitaniya lyudey pozhilogo vozrasta / I. A. Tyurina, M. N. Kostyuchenko, L. A. Shlelenko, O. Ye. Tyurina // *Khleboprodukty*. – 2017. – № 4. – S. 49-51.

20. Funktsional'nyye khlebobulochnyye izdeliya s ispol'zovaniyem rzhanoy muki i innovatsionnykh ingrediyyentov na osnove proroshchennogo zerna rzhii / O. A. Savkina, M. N. Kostyuchenko, L. I. Kuznetsova, M. S. Burykina // *Noveyshiye dostizheniya v oblasti meditsiny, zdravookhraneniya i zdorov'yesberegayushchikh tekhnologiy: Sbornik materialov I Mezhdunarodnogo kongressa, Kemerovo, 28–30 noyabrya 2022 goda / Pod obshechey redaktsiyey A.YU. Prosekova*. – Kemerovo: Kemerovskiy gosudarstvennyy universitet, 2022. – S. 395-398. – DOI 10.21603/-I-IC-121.

21. Shakhray T.A. Osnovnyye tendentsii razvitiya rynka funktsional'nykh khlebobulochnykh izdeliy / T.A. Shakhray, O.V. Vorob'yeva, Ye.P. Viktorova // Novyye tekhnologii. 2021. T. 17, № 3. S. 51-58.

Контактная информация:

Аляева Зоя Сергеевна

студент группы Б-ТПП-О-21-1, Агротехнологический институт
ФГБОУ ВО «ГАУ Северного Зауралья», г. Тюмень,
e-mail: alyaeva.zs@edu.gausz.ru

Нестерова Елена Валерьевна

соискатель, преподаватель, ГАПОУ ТО "Тюменский колледж производственных и
социальных технологий", г. Тюмень
e-mail: evnesterova16@mail.ru

Белкина Раиса Ивановна

Научный руководитель, доктор с.-х. наук ФГБОУ ВО «Государственный аграрный
университет Северного Зауралья», г. Тюмень
e-mail: belkina@edu.tsaa.ru
625003, Российская Федерация,

Contact Information:

Alyaeva Zoya Sergeevna

student of group B-TPP-O-21-1, Agrotechnological Institute Federal State Budgetary Educational
Institution of Higher Education "GAU Northern Trans-Urals", Tyumen
e-mail: alyaeva.zs@edu.gausz.ru

Nesterova Elena Valerievna, applicant, teacher, GAPOU TO "Tyumen College of Industrial and
Social Technologies", Tyumen

e-mail: evnesterova16@mail.ru

Belkina Raisa Ivanovna

Scientific supervisor, Doctor of Agriculture. Sciences Federal State Budgetary Educational
Institution of Higher Education "State Agrarian University" Northern Trans-Urals", Tyumen
e-mail: belkina@edu.tsaa.ru

Васильев Евгений, студент кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень.

Научный руководитель: Якубышина Людмила Ивановна, к. с.-х. н., доцент кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень.

Оптимизация технологии производства, обезжиренного чизкейка для потребителей, заботящихся о своем здоровье

Аннотация. В статье рассмотрены множество идей для оптимизации технологии производства обезжиренного чизкейка для потребителей, заботящихся о своем здоровье. Подробно описаны какие существуют способы снижения жира в чизкейке, при сохранении его вкуса и текстуры. Как и какие продукты или альтернативные ингредиенты этому способствуют. И в заключении нашей статьи узнаем, какую роль эмульгаторы и стабилизаторы играют в оптимизации текстуры обезжиренного чизкейка.

Ключевые слова: чизкейк, технология производства, снижение жира, альтернативные ингредиенты, эмульгаторы, стабилизаторы, оптимизация

Vasiliev Evgeniy, student of the Department of Biotechnology and Breeding in Crop Production, FGBOU VO GAU of the Northern Urals, Tyumen.

Scientific supervisor: Yakushina Lyudmila Ivanovna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Biotechnology and Breeding in Crop Production, State Agrarian University of the Northern Urals, Tyumen.

Optimization of production technology of low-fat cheesecake for health-conscious consumers

The abstract. The article discusses many ideas for optimizing the production technology of low-fat cheesecake for consumers who care about their health. We describe in detail what ways there are to reduce fat in cheesecake while maintaining its taste and texture. How and what products or alternative ingredients will help me achieve this. And in conclusion of our article, we will find out what role emulsifiers and stabilizers play in optimizing the texture of low-fat cheesecake.

Key words: cheesecake, production technology, fat reduction, alternative ingredients, emulsifiers, stabilizers, optimization.

Технология приготовления блюд – это процесс, который включает в себя ряд шагов и процедур, необходимых для приготовления вкусной и качественной пищи [8; 10-12; 15-17].

Десерт – сладкое блюдо, которое завершает обед или ужин [1-2; 20-22]. Его подают, чтобы закончить прием пищи приятными вкусовыми ощущениями. Само слово «десерт» произошло от французского *desservir*, что означает «убирать со стола».

Чизкейк – любимый десерт, который нравится многим, но из-за высокого содержания жира он может превратиться в неприятное удовольствие для людей, заботящихся о своем здоровье.

В последние годы растет интерес к разработке более полезных десертов с низким содержанием жира, которые сохраняют вкус и текстуру своих оригинальных аналогов [5-7].

Целью данной исследовательской работы является изучение методов снижения содержания жира при производстве чизкейков с особым упором на использование обезжиренных молочных продуктов и альтернативных ингредиентов, а также использование эмульгаторов и стабилизаторов для оптимизации текстуры обезжиренного чизкейка. Рассматривая эти методы, данная статья призвана дать представление об оптимизации технологии производства обезжиренных чизкейков для потребителей, заботящихся о своем здоровье.

Какие существуют способы снижения содержания жира в чизкейке при сохранении его вкуса и текстуры?

Чизкейк – вкусный десерт, но высокое содержание жира и сахара может сделать его вредным для здоровья. Однако есть способы сделать чизкейк более полезным, не ухудшая его вкус и текстуру.

Один из способов снизить жирность чизкейка – использовать в процессе приготовления греческий йогурт. Это не только снижает содержание жира, но также помогает сохранить вкус и текстуру чизкейка. Другой способ – использовать вместо обычного сливочного сыра комбинацию нежирного сливочного сыра и греческого йогурта, что значительно снижает содержание насыщенных жиров, сохраняя при этом вкус и текстуру десерта.

Чтобы снизить общее содержание сахара в чизкейке, вместо рафинированного сахара можно использовать натуральные подсластители, такие как мед или кленовый сироп. Это позволяет снизить количество сахара без ущерба для вкуса и текстуры десерта [9; 18-20; 26-

28]. Другой вариант – приготовить более здоровую альтернативу чизкейку, которую можно есть в больших количествах и при этом терять вес.

Мной будет данная рекомендация использовать ингредиенты с пониженным содержанием жира, натуральные подсластители и добавлять начинки, такие как свежие фрукты, чтобы улучшить вкус без добавления дополнительных калорий [1-4; 13-14; 21-23; 25]. В целом, снижение содержания сахара, жиров и рафинированных углеводов в чизкейке может сделать его более полезным и привлекательным для людей, которые стараются следить за своей диетой, одновременно наслаждаясь любимым десертом.

Как использование обезжиренных молочных продуктов и альтернативных ингредиентов может способствовать снижению содержания жира в чизкейке?

Один из способов снизить жирность чизкейка - использовать обезжиренные молочные продукты. Греческий йогурт и нежирный сливочный сыр являются отличными заменителями обычного сливочного сыра, обеспечивая аналогичную текстуру и вкус с меньшим количеством калорий. Например, замена обычного сливочного сыра сливочным сыром с пониженным содержанием жира и использование меда для сладости может помочь снизить калорийность чизкейка, сохранив при этом его вкус. Кроме того, в рецепт можно внести изменения, изменив химический состав чизкейка и уменьшив его жирность. На общую жирность чизкейка влияют потери при различных обработках, аллергены, влажность и содержание сухого вещества, массовые доли жира и сахара. Следовательно, замена ингредиентов с меньшим содержанием жира и сахара может помочь снизить количество калорий. Однако важно отметить, что некоторые рецепты чизкейков, например, с сочной и кислой фруктовой начинкой, может быть сложно изменить без ущерба для их вкуса и текстуры. В таких случаях снижение содержания жира может оказаться невыполнимым условием. Помимо замены ингредиентов, правильные методы приготовления также могут помочь снизить содержание жира в чизкейке. Например, предотвращение появления трещин в середине торта во время охлаждения и исключение комков начинки может помочь сохранить его текстуру без добавления лишнего жира. В целом, снижение содержания жира в чизкейке требует сочетания замен ингредиентов и правильных методов приготовления.

Какую роль эмульгаторы и стабилизаторы играют в оптимизации текстуры обезжиренного чизкейка?

Информация о роли эмульгаторов и стабилизаторов в оптимизации текстуры обезжиренного чизкейка отсутствует, так как они не были упомянуты в предыдущем параграфе. Однако использование нежирного сыра, такого как Филадельфия, может повлиять на текстуру чизкейка. Важно отметить, что для оптимальной консистенции жирность сыра должна быть не менее 70%. Поэтому может возникнуть необходимость

рассмотреть другие методы оптимизации текстуры чизкейка с низким содержанием жира, например, регулирование количества используемого сыра с низким содержанием жира или добавление других ингредиентов, которые могут обеспечить аналогичные свойства улучшения текстуры. Необходимы дальнейшие исследования для изучения потенциальных преимуществ эмульгаторов и стабилизаторов в этом контексте.

Оптимизация технологии производства чизкейков с низким содержанием жира для потребителей, заботящихся о своем здоровье, является важной областью исследований, направленных на решение проблем снижения содержания жира и сахара в чизкейке без ущерба для его вкуса и текстуры. Это исследование показало, что использование греческого йогурта и нежирного сливочного сыра в качестве заменителей обычного сливочного сыра может значительно снизить содержание насыщенных жиров в чизкейке, сохранив при этом его вкус и текстуру. Кроме того, вместо рафинированного сахара можно использовать натуральные подсластители, такие как мед или кленовый сироп, чтобы снизить общее содержание сахара в чизкейке. Однако важно отметить, что для оптимальной текстуры жирность сыра должна быть не менее 70%. Исследование также предполагает, что необходимы дальнейшие исследования для оптимизации текстуры обезжиренного чизкейка, например, регулирование количества используемого обезжиренного сыра или добавление других ингредиентов, которые могут обеспечить аналогичные свойства улучшения текстуры. В целом, это исследование дает ценную информацию о разработке более здоровых продуктов из чизкейков, которые могут удовлетворить потребности потребителей, заботящихся о своем здоровье, и при этом обеспечивать вкусный вариант десерта.

Результаты этого исследования могут быть использованы в качестве основы для дальнейших исследований по оптимизации технологии производства обезжиренных чизкейков, а также могут служить основой для разработки новых рецептов и продуктов, которые могут удовлетворить растущий спрос на более полезные для здоровья варианты десертов.

Библиографический список

1. Абильдина, А. К. Технология производства пирога Альпийского с вишней в ООО «МС- Альянс» г. Тюмени / А. К. Абильдина, Л. И. Якубышина // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 206-210.

2. Аляева, З. С. Технология производства булочки «Забава с маком» на ООО «Риф» Упоровского района / З. С. Аляева, Л. И. Якубышина // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 88-95.

3. Антонов, А. А. Хранение и реализация овощей в вакуумной упаковке в ООО "Прованс" г. Тюмени / А. А. Антонов, Л. И. Якубышина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LV Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 17–19 марта 2021 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 122-127.

4. Бабинцева, Е. В. Технология производства пирога с яблоками в пекарне "Семейная" г. Тюмени / Е. В. Бабинцева, Л. И. Якубышина // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 211-216.

5. Буданова, А. Д. Технология производства кекса "Клюковка" / А. Д. Буданова, Л. И. Якубышина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LIII Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 29 марта 2019 года. Том Часть 3. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – С. 104-107.

6. Грауле, Ю. Э. Технология производства коржика молочного на предприятии Коу лши «Горизонт» / Ю. Э. Грауле, Л. И. Якубышина // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022.

7. Громов, В. А. Технология производства вафель в кондитерской "БКК и Ко" г. Тюмени / В. А. Громов, Л. И. Якубышина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LV Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 17–19 марта 2021 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 134-138.

8. Евсеева, А. Ю. Технология производства муки пшеничной в АО "Тюменский комбинат хлебопродуктов" г. Тюмень / А. Ю. Евсеева, Л. И. Якубышина // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-

практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 217-222.

9. Ефимова, Е. М. Технология производства творожного печенья на предприятии ООО «Дары Покрова» Ярковского района / Е. М. Ефимова, Л. И. Якубышина // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 123-129.

10. Игнатъева, К. С. Технология производства рапсового масла «Родное» в ООО «Заводоуковский маслозавод» Тюменской области / К. С. Игнатъева, Л. И. Якубышина // Сборник трудов LVI Студенческой научно-практической конференции «Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе», Тюмень, 12 октября 2021 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 108-113.

11. Кузьмина, А. Л. Технология производства пива «Ячменный Колос» в ЗАО МПБК «Очаково» г.Тюмень / А. Л. Кузьмина, Л. И. Якубышина // Сборник трудов LVI Студенческой научно-практической конференции «Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе», Тюмень, 12 октября 2021 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 121-127.

12. Мезенцев, А. Д. Технология производства батона "Овсяный" в ОАО "Хлебокомбинат Абсолют" г. Тюмени / А. Д. Мезенцев, Л. И. Якубышина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LV Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 17–19 марта 2021 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 150-155.

13. Менщикова, С. М. Технология производства торта «Медовик» в ООО «Кухня 72» г. Тюмени / С. М. Менщикова, Л. И. Якубышина // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 196-200.

14. Наздеркина, А. С. Технология производства булочки «Ромашка» в АО «Тюменский хлебокомбинат» г. Тюмени / А. С. Наздеркина, Л. И. Якубышина // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 201-205.

15. Новичкова, Т. Н. Разработка рецептуры ржаного бездрожжевого хлеба «Фуджейра» / Т. Н. Новичкова, Л. И. Якубышина // Инновационное развитие агропромышленного комплекса для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Тюмень, 20 декабря 2020 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – С. 355-361.
16. Парыгина, А. Н. Технология хранения овощей в ООО «Радуга» Свердловской области / А. Н. Парыгина, Л. И. Якубышина // Инновационное развитие агропромышленного комплекса для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Тюмень, 20 декабря 2020 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – С. 367-370.
17. Переладова, М. Ю. Технология производства пастеризованного картофеля на предприятии ООО АФ «КРиММ» с Упорово Тюменской области / М. Ю. Переладова, Л. И. Якубышина // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса : материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 237-241.
18. Попова, Е. И. Технология производства конфет «Птичье молоко» на предприятии ОАО «Тюменский хлебокомбинат» / Е. И. Попова, Л. И. Якубышина // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 166-171.
19. Плеханов, М. А. Технология производства ржано-пшеничного хлеба "Свежий" в АО "Тюменских хлебокомбинат" г. Тюмени / М. А. Плеханов, Л. И. Якубышина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LV Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 17–19 марта 2021 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 156-161.
20. Радченко, Е. С. Технология производства торта "Эстерхази" в кондитерской компании Тюменского района / Е. С. Радченко, Л. И. Якубышина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения : Сборник материалов LII Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 15 марта 2018 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2018. – С. 158-160.

21. Романов, А. А. Технология производства бисквитно-кремового торта "Мятный" / А. А. Романов, Л. И. Якубышина // Мир Инноваций. – 2020. – № 4. – С. 31-34.
22. Сатаева, И. С. Технология производства торта "Старая Прага" в кондитерской компании Тюменского района / И. С. Сатаева, Л. И. Якубышина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов ЛII Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 15 марта 2018 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2018. – С. 181-183.
23. Технология производства торта "Свадебный" на предприятии ООО "Максим" Г. Тюмени / В. Журавлева, А. Закусилов, А. Ю. Евсеева, Л. И. Якубышина // Мир Инноваций. – 2022. – № 2(21). – С. 7-11.
24. Туз, Е. С. Технология хранения овощей на предприятии ООО АФ "КРИММ" С. Упорово Тюменской области / Е. С. Туз, Л. И. Якубышина // Мир Инноваций. – 2021. – № 3. – С. 24-28.
25. Холодок, Е. С. Технология производства открытого пирога с вишней на предприятии ООО "Хлебный дом" г. Тюмени / Е. С. Холодок, Л. И. Якубышина // Мир Инноваций. – 2021. – № 1. – С. 28-32.
26. Шаймерденова А О, А. О. Технология производства зефира «Ванильный» в ООО Кондитерской Фабрике «Квартет» Г. Тюмени / А. О. Шаймерденова А О, Л. И. Якубышина // Инновационное развитие агропромышленного комплекса для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Тюмень, 20 декабря 2020 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – С. 551-556.
27. Эгнер, О. А. Технология производства Синнабона со сливочным кремом в пекарне ООО «Крендель-ок» / О. А. Эгнер, Л. И. Якубышина // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 185-192.
28. Smirnova, E. S. Technology of bread production «Borodinsky» at the enterprise JSC «Tyumen bakery» / E. S. Smirnova, L. I. Yakubushina // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Vol. Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – P. 172-178.

Bibliograficheskiy spisok

1. Abil'dina, A. K. Tekhnologiya proizvodstva piroga Al'piyskogo s vishney v OOO «MS- Al'yans» g. Tyumeni / A. K. Abil'dina, L. I. Yakubyshina // Dostizheniya molodezhnoy nauki dlya Agropromyshlennogo kompleksa: materialy LVII nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchonykh, Tyumen', 27 fevralya – 03 2023 goda. Tom Chast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 206-210.
2. Alyayeva, Z. S. Tekhnologiya proizvodstva bulochki «Zabava s makom» na OOO «Rif» Uporovskogo rayona / Z. S. Alyayeva, L. I. Yakubyshina // DOSTIZHENIYA MOLODEZHNOY NAUKI dlya AGROPROMYSHLENNOGO KOMPLEKSA: Sbornik materialov LVI nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchenykh, Tyumen', 14–18 marta 2022 goda. Tom Chast' 2. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – S. 88-95.
3. Antonov, A. A. Khraneniye i realizatsiya ovoshchey v vakuumnoy upakovke v OOO "Provans" g. Tyumeni / A. A. Antonov, L. I. Yakubyshina // Aktual'nyye voprosy nauki i khozyaystva: novyye vyzovy i resheniya: Sbornik materialov LV Studencheskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Tyumen', 17–19 marta 2021 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2021. – S. 122-127.
4. Babintseva, Ye. V. Tekhnologiya proizvodstva piroga s yablokami v pekarne "Semeynaya" g. Tyumeni / Ye. V. Babintseva, L. I. Yakubyshina // Dostizheniya molodezhnoy nauki dlya Agropromyshlennogo kompleksa: materialy LVII nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchonykh, Tyumen', 27 fevralya – 03 2023 goda. Tom Chast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 211-216
5. Budanova, A. D. Tekhnologiya proizvodstva keksha "Klyukovka" / A. D. Budanova, L. I. Yakubyshina // Aktual'nyye voprosy nauki i khozyaystva: novyye vyzovy i resheniya: Sbornik materialov LIII Mezhdunarodnoy studencheskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Tyumen', 29 marta 2019 goda. Tom Chast' 3. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2019. – S. 104-107.
6. Graule, YU. E. Tekhnologiya proizvodstva korzhika molochnogo na predpriyatii Kou Ishi «Gorizont» / YU. E. Graule, L. I. Yakubyshina // DOSTIZHENIYA MOLODEZHNOY NAUKI dlya AGROPROMYSHLENNOGO KOMPLEKSA: Sbornik materialov LVI nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchenykh, Tyumen', 14–18 marta 2022 goda. Tom Chast' 2. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2022.
7. Gromov, V. A. Tekhnologiya proizvodstva vafel' v konditerskoy "BKK i Ko" g. Tyumeni / V. A. Gromov, L. I. Yakubyshina // Aktual'nyye voprosy nauki i khozyaystva: novyye

vyzovy i resheniya: Sbornik materialov LV Studencheskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Tyumen', 17–19 marta 2021 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2021. – S. 134-138.

8. Yevseyeva, A. YU. Tekhnologiya proizvodstva muki pshenichnoy v AO "Tyumenskiy kombinat khleboproduktov" g. Tyumen' / A. YU. Yevseyeva, L. I. Yakubyshina // Dostizheniya molodezhnoy nauki dlya Agropromyshlennogo kompleksa: materialy LVII nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchonykh, Tyumen', 27 fevralya – 03 2023 goda. Tom Chast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 217-222.

9. Yefimova, Ye. M. Tekhnologiya proizvodstva tvorozhnogo pecheniya na predpriyatii OOO «Dary Pokrova» Yarkovskogo rayona / Ye. M. Yefimova, L. I. Yakubyshina // DOSTIZHENIYA MOLODEZHNOY NAUKI dlya AGROPROMYSHLENNOGO KOMPLEKSA: Sbornik materialov LVI nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchenykh, Tyumen', 14–18 marta 2022 goda. Tom Chast' 2. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – S. 123-129.

10. Ignat'yeva, K. S. Tekhnologiya proizvodstva rapsovogo masla «rodnoye» v OOO «Zavodoukovskiy maslozavod» Tyumenskoy oblasti / K. S. Ignat'yeva, L. I. Yakubyshina // Sbornik trudov LVI Studencheskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Uspekhi molodezhnoy nauki v agropromyshlennom komplekse», Tyumen', 12 oktyabrya 2021 goda. Tom Chast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2021. – S. 108-113.

11. Kuz'minova, A. L. Tekhnologiya proizvodstva piva «Yachmennyy Kolos» v ZAO MPBK «Ochakovo» g. Tyumen' / A. L. Kuz'minova, L. I. Yakubyshina // Sbornik trudov LVI Studencheskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Uspekhi molodezhnoy nauki v agropromyshlennom komplekse», Tyumen', 12 oktyabrya 2021 goda. Tom Chast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2021. – S. 121-127.

12. Mezentsev, A. D. Tekhnologiya proizvodstva batona "Ovsyanyy" v OAO "Khlebokombinat Absolyut" g. Tyumeni / A. D. Mezentsev, L. I. Yakubyshina // Aktual'nyye voprosy nauki i khozyaystva: novyye vyzovy i resheniya: Sbornik materialov LV Studencheskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Tyumen', 17–19 marta 2021 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2021. – S. 150-155.

13. Menshchikova, S. M. Tekhnologiya proizvodstva torta «Medovik» v OOO «Kukhnya 72» g. Tyumeni / S. M. Menshchikova, L. I. Yakubyshina // Dostizheniya molodezhnoy nauki dlya Agropromyshlennogo kompleksa: materialy LVII nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchonykh, Tyumen', 27 fevralya – 03 2023 goda. Tom Chast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 196-200.

14. Nazderkina, A. S. Tekhnologiya proizvodstva bulochki «Romashka» v AO «Tyumenskiy khlebokombinat» g. Tyumeni / A. S. Nazderkina, L. I. Yakubyshina // Dostizheniya molodezhnoy nauki dlya Agropromyshlennogo kompleksa: materialy LVII nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchonykh, Tyumen', 27 fevralya – 03 2023 goda. Tom Chast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 201-205.
15. Novichkova, T. N. Razrabotka retseptury rzhanogo bezddrozhevogo khleba «Fudzheyra» / T. N. Novichkova, L. I. Yakubyshina // Innovatsionnoye razvitiye agropromyshlennogo kompleksa dlya obespecheniya prodovol'stvennoy bezopasnosti Rossiyskoy Federatsii: Sbornik materialov Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Tyumen', 20 dekabrya 2020 goda. Tom Chast' 2. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2020. – S. 355-361.
16. Parygina, A. N. Tekhnologiya khraneniya ovoshchey v OOO «Raduga» Sverdlovskoy oblasti / A. N. Parygina, L. I. Yakubyshina // Innovatsionnoye razvitiye agropromyshlennogo kompleksa dlya obespecheniya prodovol'stvennoy bezopasnosti Rossiyskoy Federatsii: Sbornik materialov Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Tyumen', 20 dekabrya 2020 goda. Tom Chast' 2. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2020. – S. 367-370.
17. Pereladova, M. YU. Tekhnologiya proizvodstva pasterizovannogo kartofelya na predpriyatii OOO AF «KRiMM» s Uporovo Tyumenskoy oblasti / M. YU. Pereladova, L. I. Yakubyshina // Dostizheniya molodezhnoy nauki dlya Agropromyshlennogo kompleksa : materialy LVII nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchonykh, Tyumen', 27 fevralya – 03 2023 goda. Tom Chast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 237-241.
18. Popova, Ye. I. Tekhnologiya proizvodstva konfet «Ptich'ye moloko» na predpriyatii OAO «Tyumenskiy khlebokombinat» / Ye. I. Popova, L. I. Yakubyshina // DOSTIZHENIYA MOLODEZHNOY NAUKI dlya AGROPROMYSHLENNOGO KOMPLEKSA: Sbornik materialov LVI nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchenykh, Tyumen', 14–18 marta 2022 goda. Tom Chast' 2. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – S. 166-171.
19. Plekhanov, M. A. Tekhnologiya proizvodstva rzhano-pshenichnogo khleba "svezhiy" v AO "Tyumenskikh khlebokombinat" g. Tyumeni / M. A. Plekhanov, L. I. Yakubyshina // Aktual'nyye voprosy nauki i khozyaystva: novyye vyzovy i resheniya: Sbornik materialov LV Studencheskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Tyumen', 17–19 marta 2021 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2021. – S. 156-161.

20. Radchenko, Ye. S. Tekhnologiya proizvodstva torta "Esterkhazi" v konditerskoy kompanii Tyumenskogo rayona / Ye. S. Radchenko, L. I. Yakubyshina // Aktual'nyye voprosy nauki i khozyaystva: novyye vyzovy i resheniya : Sbornik materialov LII Mezhdunarodnoy studencheskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Tyumen', 15 marta 2018 goda. Tom Chast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2018. – S. 158-160.
21. Romanov, A. A. Tekhnologiya proizvodstva biskvitno-kremovogo torta "Myatnyy" / A. A. Romanov, L. I. Yakubyshina // Mir Innovatsiy. – 2020. – № 4. – S. 31-34
22. Satayeva, I. S. Tekhnologiya proizvodstva torta "Staraya Praga" v konditerskoy kompanii Tyumenskogo rayona / I. S. Satayeva, L. I. Yakubyshina // Aktual'nyye voprosy nauki i khozyaystva: novyye vyzovy i resheniya: Sbornik materialov LII Mezhdunarodnoy studencheskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Tyumen', 15 marta 2018 goda. Tom Chast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2018. – S. 181-183.
23. Tekhnologiya proizvodstva torta "Svadebnyy" na predpriyatii OOO "Maksim" G. Tyumeni / V. Zhuravleva, A. Zakusilov, A. YU. Yevseyeva, L. I. Yakubyshina // Mir Innovatsiy. – 2022. – № 2(21). – S. 7-11.
24. Tuz, Ye. S. Tekhnologiya khraneniya ovoshchey na predpriyatii OOO AF "KRIMM" S. Uporovo Tyumenskoy oblasti / Ye. S. Tuz, L. I. Yakubyshina // Mir Innovatsiy. – 2021. – № 3. – S. 24-28.
25. Kholodok, Ye. S. Tekhnologiya proizvodstva otkrytogo piroga s vishney na predpriyatii OOO "Khlebnyy dom" g. Tyumeni / Ye. S. Kholodok, L. I. Yakubyshina // Mir Innovatsiy. – 2021. – № 1. – S. 28-32.
26. Shaymerdenova A O, A. O. Tekhnologiya proizvodstva zefira «Vanil'nyy» v OOO Konditerskoy Fabrike «Kvartet» G. Tyumeni / A. O. Shaymerdenova A O, L. I. Yakubyshina // Innovatsionnoye razvitiye agropromyshlennogo kompleksa dlya obespecheniya prodovol'stvennoy bezopasnosti Rossiyskoy Federatsii: Sbornik materialov Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Tyumen', 20 dekabrya 2020 goda. Tom Chast' 2. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2020. – S. 551-556.
27. Egner, O. A. Tekhnologiya proizvodstva Sinnabona so slivochnym kremom v pekarnye OOO «Krendel'-ok» / O. A. Egner, L. I. Yakubyshina // DOSTIZHENIYA MOLODEZHNOY NAUKI dlya AGROPROMYSHLENNOGO KOMPLEKSA: Sbornik materialov LVI nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchenykh, Tyumen', 14–18 marta 2022 goda. Tom Chast' 2. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – S. 185-192.
28. Smirnova, E. S. Technology of bread production «Borodinsky» at the enterprise JSC «Tyumen bakery» / E. S. Smirnova, L. I. Yakubyshina // DOSTIZHENIYA MOLODEZHNOY

NAUKI dlya AGROPROMYSHLENNOGO KOMPLEKSA: Sbornik materialov LVI nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchenykh, Tyumen', 14–18 marta 2022 goda. Vol. Chast' 2. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – P. 172-178.

Контактная информация:

Васильев Евгений

e-mail: vasilev.e@edu.gausz.ru

Якубышина Людмила Ивановна

e-mail: yakubyshinali@gausz.ru

Contact information:

Vasiliev Evgeniy

e-mail: vasilev.e@edu.gausz.ru

Yakubyshina Lyudmila Ivanovna

e-mail: yakubyshinali@gausz.ru

Васильев Евгений Александрович, студент Агротехнологического института, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень.

Научный руководитель: Губанова Вера Михайловна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень.

Технохимический контроль производства кондитерского изделия

Аннотация. Технохимический контроль является важнейшим аспектом кондитерского производства, который предполагает использование физических и химических методов анализа для обеспечения качества сырья и готовой продукции. Процесс технохимического контроля в кондитерском производстве предполагает участие как центральной (производственной), так и цеховой лабораторий. Процесс контроля начинается с оценки поступающего сырья, включая воду, вспомогательные и упаковочные материалы. Физико-химические методы анализа применяются для оценки качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции на различных стадиях производственного процесса. Процесс контроля предполагает также участие службы технического и химического контроля, играющей решающую роль в разработке новой продукции и совершенствовании технологических процессов. Контроль помогает предотвратить использование некачественных ингредиентов, которые могут негативно повлиять на вкус, текстуру и внешний вид конечного продукта. В кондитерском производстве он дает множество преимуществ, включая стабильное качество продукции, повышение эффективности, снижение затрат и повышение рентабельности.

Ключевые слова: Технохимический контроль, производство, кондитерские изделия, преимущества, эффективность.

Vasiliev Evgeniy Aleksandrovich, student of the Agrotechnological Institute, State Agrarian University of the Northern Urals, Tyumen.

Scientific supervisor: Gubanova Vera Mikhailovna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Biotechnology and Plant Breeding, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "State Agrarian University of the Northern Trans-Urals", Tyumen.

Technochemical control of confectionery production

The abstract. Technochemical control is the most important aspect of confectionery production, which involves the use of physical and chemical methods of analysis to ensure the quality of raw materials and finished products. The process of technochemical control in confectionery production involves the participation of both central (production) and workshop laboratories. The control process begins with the assessment of incoming raw materials, including water, auxiliary and packaging materials. Physico-chemical methods of analysis are used to assess the quality of raw materials, semi-finished products and finished products at various stages of the production process. The control process also involves the participation of technical and chemical control services, which play a decisive role in the development of new products and improvement of technological processes. Control helps prevent the use of substandard ingredients that can negatively impact the taste, texture and appearance of the final product. In the confectionery industry, it offers many benefits, including consistent product quality, increased efficiency, reduced costs and increased profitability.

Key words: Technochemical control, production, confectionery products, advantages, efficiency.

Технохимический контроль является важнейшим аспектом кондитерского производства, который предполагает использование физических и химических методов анализа для обеспечения качества сырья и готовой продукции [1].

Химические добавки играют решающую роль в качестве и сроке хранения кондитерских изделий. Сам состав продукта может влиять на срок хранения хлебобулочных изделий [18]. Жиры, содержащие ненасыщенные жирные кислоты, часто используются в мучных кондитерских изделиях для ингибирования окисления жиров, что продлевает срок хранения изделия. Антиоксиданты, такие как синтетические и натуральные добавки, также используются для минимизации действия факторов, вызывающих окисление жиров в кондитерских изделиях [14]. Эти добавки окисляются быстрее жиров, замедляя окислительную реакцию жиров в кондитерских изделиях. Кроме того, химические добавки могут действовать как стабилизаторы теста, регулируя уровень влажности и сохраняя свежесть продуктов в кондитерских изделиях [6]. Таким образом, химические добавки могут помочь увеличить срок хранения кондитерских изделий [16]. Однако необходимо следить за тем, чтобы эти добавки не оказывали негативного влияния на вкус или текстуру конечного продукта. В заключение отметим, что химические добавки являются важнейшим аспектом

производства высококачественных кондитерских изделий и должны использоваться разумно, чтобы сбалансировать конкурирующие требования длительного срока хранения и качества продукции. Исходя из этого технохимический контроль подразумевает постоянный контроль и оценку химических и физических характеристик сырья, полуфабрикатов и готовой продукции [2]. Основной задачей технохимического контроля является обеспечение соответствия готовой продукции требуемым стандартам качества и ее безопасности для потребления [3].

Значение технохимического контроля в кондитерском производстве невозможно переоценить. Без надлежащих мер контроля качества производство высококачественных кондитерских изделий было бы невозможно [4]. Технохимический контроль обеспечивает соответствие всего сырья и полуфабрикатов необходимому качеству и отсутствие примесей, которые могут повлиять на безопасность и качество конечного продукта [5]. Использование физических и химических методов анализа позволяет производителям выявлять и корректировать любые отклонения от требуемых стандартов качества, обеспечивая соответствие конечного продукта желаемым характеристикам [3].

Процесс технохимического контроля в кондитерском производстве предполагает участие как центральной (производственной), так и цеховой лабораторий [2]. Процесс контроля начинается с оценки поступающего сырья, включая воду, вспомогательные и упаковочные материалы [5]. Физико-химические методы анализа применяются для оценки качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции на различных стадиях производственного процесса [6]. Процесс контроля предполагает также участие службы технического и химического контроля, играющей решающую роль в разработке новой продукции и совершенствовании технологических процессов [7]. Постоянный мониторинг и оценка производственного процесса гарантируют, что конечный продукт соответствует требуемым стандартам качества и безопасен для потребления [2, 8].

Контроль качества ингредиентов является важнейшим аспектом технохимического контроля в кондитерском производстве [4]. Для обеспечения высокого качества продукции определяют содержание сахара, нормы которого устанавливаются стандартами на мучные кондитерские изделия [2]. Однако эти стандарты не определяют качество других ингредиентов, таких как мука, жиры и ароматизаторы. Поэтому крайне важно проверять качество сырья и вспомогательных материалов в аккредитованных лабораториях предприятия [3]. Этот контроль помогает предотвратить использование некачественных ингредиентов, которые могут негативно повлиять на вкус, текстуру и внешний вид конечного продукта.

Технологический контроль – еще один важнейший аспект теххимического контроля в кондитерском производстве [4]. В ходе технологического процесса на отдельных стадиях и операциях необходимо регулировать различные параметры, такие как температура, продолжительность, давление и влажность [3]. Этот регламент гарантирует, что продукция производится в соответствии с требуемыми стандартами и спецификациями. Центральная (производственная) и цеховые лаборатории осуществляют теххимический контроль за соответствием продукции необходимым стандартам качества [2]. Такой контроль позволяет предотвратить отклонения от требуемых технологических параметров, которые могут привести к выпуску некачественной продукции.

Контроль качества продукции является завершающим этапом теххимического контроля в кондитерском производстве [9]. Контроль качества осуществляется на готовой продукции на предмет ее соответствия необходимым стандартам и техническим условиям [6]. Этот контроль помогает выявить любые дефекты продукции, такие как трещины, деформации или изменения цвета и вкуса, которые могут возникнуть в процессе производства. Для обеспечения высокого качества продукции крайне важно осуществлять постоянный и организованный производственный контроль [5]. Такой контроль может помочь предотвратить производство некачественной продукции и обеспечить соответствие продукции необходимым стандартам качества и техническим условиям [10].

Теххимический контроль в кондитерском производстве дает множество преимуществ, в том числе стабильное качество продукции [11]. Используя передовые технологии и химический анализ, производители могут гарантировать соответствие каждой партии кондитерских изделий самым высоким стандартам качества. Такое постоянство качества продукции не только повышает удовлетворенность клиентов, но и способствует долгосрочному успеху бизнеса, создавая репутацию превосходной компании. Теххимический контроль предполагает контроль производственного процесса на каждом этапе, от выбора сырья до окончательной упаковки, для обеспечения соответствия готовой продукции всем гигиеническим нормам [12].

Еще одним преимуществом теххимического контроля в кондитерском производстве является повышение эффективности производственного процесса [13]. Используя сложные технологии и научные концепции, производители могут оптимизировать производственный процесс, сократить отходы и увеличить выпуск продукции. Эта повышенная эффективность приводит к экономии затрат, поскольку производители могут производить больше продукции с меньшими ресурсами. Кроме того, использование теххимического контроля может помочь выявить области производственного процесса, которые нуждаются в

улучшении, что позволит целенаправленно работать над повышением эффективности и прибыльности [14].

Снижение затрат и повышение рентабельности являются дополнительными преимуществами технохимического контроля в кондитерском производстве [15]. Оптимизируя производственный процесс и сокращая отходы, производители могут значительно снизить производственные затраты, что приведет к увеличению рентабельности. Кроме того, использование передовых технологий и химического анализа может помочь определить области, где можно добиться экономии затрат без ущерба для качества продукции. Повышая операционную эффективность и снижая удельные затраты, производители могут увеличить прибыль и инвестировать в дальнейшее развитие продукции и инновации [16,17,19].

В заключение, технохимический контроль в кондитерском производстве дает множество преимуществ, включая стабильное качество продукции, повышение эффективности, снижение затрат и повышение рентабельности. Используя передовые технологии и научные концепции, производители могут оптимизировать производственный процесс, сократить отходы и выпускать высококачественную кондитерскую продукцию, соответствующую самым высоким гигиеническим стандартам.

Библиографический список

1. Анварова, Ф.А. Повышение потребительской и пищевой ценности хлеба / Ф.А. Анварова, Р.И. Белкина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов ЛП Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 15 марта 2018 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2018. – С. 3-6.
2. Белкина, Р.И. Качество зерна сортов сильной пшеницы в северной лесостепи Тюменской области / Р.И. Белкина, Д.И. Кучеров, И.В. Барышников // Агропродовольственная политика России. – 2013. – № 3(15). – С. 51-53.
3. Белкина, Р.И. Основы биохимии зерна: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям 110305 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции"; 110201 "Агрономия" / Р.И. Белкина, А.В. Михайлова, Е.Ф. Фадеева; Тюменская государственная сельскохозяйственная академия. – Тюмень: Тюменская государственная сельскохозяйственная академия, 2010. – 228 с. – ISBN 978-5-98346-060-7.

4. Белкина, Р.И. Повышение качества зерна: монография / Р.И. Белкина, Г.М. Исупова, Н.А. Боме. – Тюмень: Тюменская государственная сельскохозяйственная академия, 2005. – 105 с.
5. Белкина, Р.И. Продуктивность сортов озимой тритикале в связи с влиянием сроков посева и норм высева в условиях Северного Зауралья / Р.И. Белкина, В.М. Губанова // Вестник ИрГСХА. – 2016. – № 76. – С. 27-31.
6. Белкина, Р.И. Стандартизация, подтверждение соответствия и управление качеством продукции растениеводства: Содержит сведения необходимые для формирования профессиональных компетенций при подготовке бакалавров по направлениям 35.03.04 Агронимия и 35.03. 07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции и рекомендуется Федеральным УМО для использования в учебном процессе / Р.И. Белкина, В.М. Губанова. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – 200 с. – ISBN 978-5-98249-128-2.
7. Белкина, Р.И. Технология хранения и переработки продукции растениеводства: практикум / Р.И. Белкина, В.М. Губанова, Л.И. Якубышина. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – 312 с. – ISBN 978-5-98249-137-4.
8. Губанов, В.Г. Влияние погодных факторов на сбор сухого растительного сырья пряноароматических культур / В.Г. Губанов, В.М. Губанова // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33, № 3. – С. 33-36. – DOI 10.24411/0235-2451-2019-10308.
9. Губанов, М.В. Изучение популяций *Satureja Hortensis* L. в северной лесостепи Тюменской области / М.В. Губанов, В.М. Губанова, В.Г. Губанов // Успехи современного естествознания. – 2020. – № 10. – С. 20-25. – DOI 10.17513/use.37485.
10. Губанов, М.В. Изучение популяций тмина обыкновенного в климатических условиях северного Зауралья / М.В. Губанов, А.Г. Губанов, В.М. Губанова // Аграрный вестник Урала. – 2020. – № 4(195). – С. 11-19. – DOI 10.32417/1997-4868-2020-195-4-11-19.
11. Губанов, М.В. Продуктивная кустистость и её влияние на урожайность ячменя в условиях Северного Зауралья / М.В. Губанов, Р.И. Белкина, В.М. Губанова // Агропродовольственная политика России. – 2017. – № 10(70). – С. 79-83.
12. Губанова, В.М. Влияние гидротермического коэффициента на урожайность коллекции ярового ячменя различных групп спелости / В.М. Губанова, М.В. Губанов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 5(91). – С. 35-39. – DOI 10.37670/2073-0853-2021-91-5-35-39.
13. Губанова, В.М. Влияние предпосевной обработки семян на продуктивность пшеницы в условиях северного Зауралья / В.М. Губанова // Актуальные вопросы земледелия

и растениеводства Западной Сибири. – Омск: Информационный центр сотрудничества "Литера", 2017. – С. 30-33.

14. Губанова, В.М. Экономическое обоснование производства хлеба «Целинный» с добавлением семян подсолнечника в КТ «Зенченко и К» Северо-Казахстанской области / В.М. Губанова // Инновационное развитие агропромышленного комплекса для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Тюмень, 20 декабря 2020 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – С. 100-104.

15. Патент № 2517856 С1 Российская Федерация, МПК А21D 13/08, А23L 1/29. Способ производства мучных кондитерских изделий: № 2012145817/13; заявл. 26.10.2012; опубл. 10.06.2014 / Р.И. Белкина, А.А. Грязнов, М.В. Губанов, В.М. Губанова; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Тюменская государственная сельскохозяйственная академия".

16. Першаков, А.Ю. Лен масличный – элементы технологии и сорта (аналитический обзор) / А.Ю. Першаков, Р.И. Белкина // АПК: инновационные технологии. – 2018. – № 1(40). – С. 45-50.

17. Применение натуральных обогатителей в рецептурах хлеба / Р.И. Белкина, В.М. Губанова, М.В. Губанов, М.С. Лукьянец. // Вестник КрасГАУ. – 2022. – № 9(186). – С. 222-228. – DOI 10.36718/1819-4036-2022-9-222-228.

18. Физические свойства зерна сортов яровой пшеницы в условиях Северного Зауралья / М.К. Ахтариева, Р.И. Белкина, Л.А. Сердюкова, К.В. Моисеева // Вестник КрасГАУ. – 2018. – № 3(138). – С. 3-8.

19. Яровая пшеница в Тюменской области: рекомендации / Т.Д. Бабушкина, Н.А. Боме, Р.И. Белкина [и др.]; ВАСХНИЛ, Сибирское отделение, НИИСХ Северного Зауралья. – Тюмень: Типография издательства "Тюменская правда", 1984. – 37 с.

Bibliograficheskiy spisok

1. Anvarova, F.A. Povyshenie potrebitel'skoj i pishchevoj cennosti hleba / F.A. Anvarova, R.I. Belkina // Aktual'nye voprosy nauki i hozyajstva: novye vyzovy i resheniya: Sbornik materialov LII Mezhdunarodnoj studencheskoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Tyumen', 15 marta 2018 goda. Tom CHast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2018. – S. 3-6.

2. Belkina, R.I. Kachestvo zerna sortov sil'noj pshenicy v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / R.I. Belkina, D.I. Kucherov, I.V. Baryshnikov // Agroprodovol'stvennaya politika Rossii. – 2013. – № 3(15). – S. 51-53.
3. Belkina, R.I. Osnovy biohimii zerna: uchebnoe posobie dlya studentov vysshih uchebnyh zavedenij, obuchayushchihsya po special'nostyam 110305 "Tekhnologiya proizvodstva i pererabotki sel'skohozyajstvennoj produkcii"; 110201 "Agronomiya" / R.I. Belkina, A.V. Mihajlova, E.F. Fadeeva; Tyumenskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya. – Tyumen': Tyumenskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya, 2010. – 228 s. – ISBN 978-5-98346-060-7.
4. Belkina, R.I. Povyshenie kachestva zerna : monografiya / R.I. Belkina, G.M. Isupova, N.A. Bome. – Tyumen': Tyumenskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya, 2005. – 105 s.
5. Belkina, R.I. Produktivnost' sortov ozimoj tritikale v svyazi s vliyaniem srokov poseva i norm vyseva v usloviyah Severnogo Zaural'ya / R.I. Belkina, V.M. Gubanova // Vestnik IrGSKHA. – 2016. – № 76. – S. 27-31.
6. Belkina, R.I. Standartizatsiya, podtverzhdenie sootvetstviya i upravlenie kachestvom produkcii rastenievodstva: Soderzhit svedeniya neobhodimye dlya formirovaniya professional'nyh kompetencij pri podgotovke bakalavrov po napravleniyam 35.03.04 Agronomiya i 35.03. 07 Tekhnologiya proizvodstva i pererabotki sel'skohozyajstvennoj produkcii i rekomenduetsya Federal'nym UMO dlya ispol'zovaniya v uchebnom processe / R.I. Belkina, V.M. Gubanova. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – 200 s. – ISBN 978-5-98249-128-2.
7. Belkina, R.I. Tekhnologiya hraneniya i pererabotki produkcii rastenievodstva : praktikum / R. I. Belkina, V.M. Gubanova, L.I. YAkubyshina. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – 312 s. – ISBN 978-5-98249-137-4.
8. Gubanov, V.G. Vliyanie pogodnyh faktorov na sbor suhogo rastitel'nogo syr'ya pryanoaromaticeskikh kul'tur / V.G. Gubanov, V.M. Gubanova. // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2019. – T. 33, № 3. – S. 33-36. – DOI 10.24411/0235-2451-2019-10308.
9. Gubanov, M.V. Izuchenie populyacij Satureja Hortensis L. v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / M.V. Gubanov, V.M. Gubanova, V.G. Gubanov // Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya. – 2020. – № 10. – S. 20-25. – DOI 10.17513/use.37485.
10. Gubanov, M.V. Izuchenie populyacij tmina obyknovennogo v klimaticheskikh usloviyah severnogo Zaural'ya / M.V. Gubanov, A.G. Gubanov, V.M. Gubanova // Agrarnyj vestnik Urala. – 2020. – № 4(195). – S. 11-19. – DOI 10.32417/1997-4868-2020-195-4-11-19.

11. Gubanov, M.V. Produktivnaya kustistost' i eyo vliyanie na urozhajnost' yachmenya v usloviyah Severnogo Zaural'ya / M.V. Gubanov, R.I. Belkina, V.M. Gubanova // *Agroproduovol'stvennaya politika Rossii*. – 2017. – № 10(70). – S. 79-83.
12. Gubanova, V.M. Vliyanie gidrotermicheskogo koefficienta na urozhajnost' kollekcii yarovogo yachmenya razlichnyh grupp spelosti / V.M. Gubanova, M.V. Gubanov // *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. – 2021. – № 5(91). – S. 35-39. – DOI 10.37670/2073-0853-2021-91-5-35-39.
13. Gubanova, V.M. Vliyanie predposevnoj obrabotki semyan na produktivnost' pshenicy v usloviyah severnogo Zaural'ya / V.M. Gubanova // *Aktual'nye voprosy zemledeliya i rastenievodstva Zapadnoj Sibiri*. – Omsk: Informacionnyj centr sotrudnichestva "Litera", 2017. – S. 30-33.
14. Gubanova, V.M. Ekonomicheskoe obosnovanie proizvodstva hleba «Celinnyj» s dobavleniem semyan podsolnechnika v KT «Zenchenko i K» Severo-Kazahstanskoj oblasti / V. M. Gubanova // *Innovacionnoe razvitie agropromyshlennogo kompleksa dlya obespecheniya prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossijskoj Federacii: Sbornik materialov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Tyumen', 20 dekabrya 2020 goda. Tom CHast' 2*. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2020. – S. 100-104.
15. Patent № 2517856 C1 Rossijskaya Federaciya, MPK A21D 13/08, A23L 1/29. Sposob proizvodstva muchnyh konditerskih izdelij: № 2012145817/13: zayavl. 26.10.2012: opubl. 10.06.2014 / R.I. Belkina, A.A. Gryaznov, M.V. Gubanov, V.M. Gubanova; zayavitel' Federal'noe gosudarstvennoe byudzhethoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego professional'nogo obrazovaniya "Tyumenskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya".
16. Pershakov, A.YU. Len maslichnyj – elementy tekhnologii i sorta (analiticheskij obzor) / A. YU. Pershakov, R.I. Belkina. // *APK: innovacionnye tekhnologii*. – 2018. – № 1(40). – S. 45-50.
17. Primenenie natural'nyh obogatitelej v recepturah hleba / R. I. Belkina, V. M. Gubanova, M. V. Gubanov, M. S. Luk'yanec. // *Vestnik KrasGAU*. – 2022. – № 9(186). – S. 222-228. – DOI 10.36718/1819-4036-2022-9-222-228.
18. Fizicheskie svojstva zerna sortov yarovoj pshenicy v usloviyah Severnogo Zaural'ya / M. K. Ahtarieva, R. I. Belkina, L. A. Serdyukova, K. V. Moiseeva. // *Vestnik KrasGAU*. – 2018. – № 3(138). – S. 3-8.
19. YArovaya pshenica v Tyumenskoj oblasti: rekomendacii / T. D. Babushkina, N. A. Bome, R. I. Belkina [i dr.] ; VASKHNIL, Sibirskoe otdelenie, NIISKH Severnogo Zaural'ya. – Tyumen': Tipografiya izdatel'stva "Tyumenskaya pravda", 1984. – 37 s.

Контактная информация:

Васильев Евгений Александрович

студент группы Б-ТПП-О-20-1, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень.

e-mail: vasilev.e@edu.gausz.ru

Губанова Вера Михайловна, кандидат сельскохозяйственных наук,

доцент кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья, г. Тюмень.

e-mail: gubanovavm@gausz.ru

Contact Information:

Vasiliev Evgeniy Alexandrovich

student of group B-TPP-O-20-1, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "State Agrarian University of the Northern Trans-Urals", Tyumen.

e-mail: vasilev.e@edu.gausz.ru

Gubanova Vera Mikhailovna

Scientific supervisor, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Biotechnology and Selection in Plant Growing, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "State Agrarian University of the Northern Trans-Urals", Tyumen.

e-mail: gubanovavm@gausz.ru

УДК: 658.56:664.64

Васильев Евгений Александрович, студент Агротехнологического института, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень.

Научный руководитель: Губанова Вера Михайловна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень.

Технохимический контроль полуфабрикатов

Аннотация. Данная статья позволит вам понять важность технохимического контроля полуфабрикатов, познакомит с основными параметрами процессами и методами производства полуфабрикатов. Одним из ключевых параметров технохимического контроля полуфабрикатов является химический состав и чистота продукта. Это предполагает проверку количества компонентов, входящих в полуфабрикат, и определение химического состава смеси, включая жир, сухое вещество и другие соответствующие компоненты. Важным аспектом технохимического контроля является контроль физических свойств и размеров полуфабрикатов, в который входит проверка размера, веса и консистенции продукта, а также других соответствующих физических свойств. Одним из наиболее распространенных методов технохимического контроля полуфабрикатов является спектрофотометрический анализ. Этот метод предполагает использование различных типов спектрометров для измерения поглощения или излучения света образцом. Контролируя и анализируя производственный процесс, качество и безопасность сырья и готовой продукции, помогает выявить и устранить любые проблемы, которые могут возникнуть в процессе производства.

Ключевые слова: Технохимический контроль, производства, полуфабрикаты, параметры процесса, методы, эффективность.

Vasiliev Evgeniy Aleksandrovich, student of the Agrotechnological Institute, State Agrarian University of the Northern Urals, Tyumen.

Scientific supervisor: Gubanova Vera Mikhailovna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Biotechnology and Plant Breeding, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "State Agrarian University of the Northern Trans-Urals", Tyumen.

Technochemical control of semi-finished products

The abstract. This article will allow you to understand the importance of technochemical control of semi-finished products and introduce you to the main parameters of the processes and methods of production of semi-finished products. One of the key parameters of technochemical control of semi-finished products is the chemical composition and purity of the product. This involves checking the quantity of components included in the semi-finished product and determining the chemical composition of the mixture, including fat, solids and other relevant components. An important aspect of technochemical control is the control of the physical properties and dimensions of semi-finished products, which includes checking the size, weight and consistency of the product, as well as other relevant physical properties. One of the most common methods of technochemical control of semi-finished products is spectrophotometric analysis. This method involves the use of various types of spectrometers to measure the absorption or emission of light by a sample. By monitoring and analyzing the production process, the quality and safety of raw materials and finished products, it helps to identify and eliminate any problems that may arise during the production process.

Key words: Technochemical control, production, semi-finished products, process parameters, methods, efficiency.

Технохимический контроль играет решающую роль в обеспечении качества и соответствия полуфабрикатов в технологических процессах [1]. Контролируя и анализируя производственный процесс, качество и безопасность сырья и готовой продукции, помогает выявить и устранить любые проблемы, которые могут возникнуть в процессе производства. Этот контроль необходим для обеспечения соответствия полуфабрикатов требуемым спецификациям и стандартам. Благодаря внедрению технохимического контроля производители могут гарантировать высокое качество и стабильность своей продукции, что может способствовать укреплению доверия и лояльности среди клиентов.

Еще одним преимуществом технохимического контроля является снижение производственных затрат и отходов [2]. Выявляя и исправляя проблемы в производственном процессе, производители могут минимизировать количество образующихся отходов и повысить эффективность своей деятельности. Это, в свою очередь, может помочь снизить затраты на производство и повысить рентабельность. Кроме того, гарантируя высокое качество полуфабрикатов, производители могут сократить объем необходимых переделок, что еще больше снижает производственные затраты и отходы.

Технохимический контроль также может помочь повысить эффективность и производительность производственных процессов [3].

Стандартизируя параметры процесса и качество полуфабрикатов, производители могут оптимизировать свою деятельность и добиться высокого и стабильного выпуска продукции. Кроме того, осуществляя входной контроль качества сырья, материалов, полуфабрикатов и тары, производители могут повысить производительность труда и экономическую эффективность [4]. Благодаря использованию общих методов определения качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, рекомендованных нормативными документами, производители могут обеспечить соответствие своей продукции требуемым стандартам и техническим условиям [5]. Оптимизируя управление процессом и повышая его эффективность, производители могут добиться большего успеха в своей деятельности.

Одним из ключевых параметров технохимического контроля полуфабрикатов является химический состав и чистота продукта [6]. Это предполагает проверку количества компонентов, входящих в полуфабрикат, и определение химического состава смеси, включая жир, сухое вещество и другие соответствующие компоненты [7]. Контролируя химический состав и чистоту полуфабриката, производители могут гарантировать, что конечный продукт соответствует требуемым стандартам и безопасен для потребления.

Полуфабрикатом считается продукт, который требует дальнейшей обработки до полной готовности. Схема контроля свойств полуфабрикатов и параметров технологического процесса для приготовления хлебобулочных изделий приведена в таблице 1.

Для качественной оценки полуфабрикатов берется средний образец, который приготовлен в одном цехе и по единой рецептуре. При органолептической оценке полуфабриката осматривают всю массу полуфабриката. Оценивается состояние поверхности (выпуклая, плоская, осевшая, заветренная, наличие темной сеточки и т. д.), консистенция (нормальная, слабая, крепкая), промес, структура, цвет, вкус, запах.

Не менее важным показателем является температура полуфабриката. При изготовлении хлебобулочных полуфабрикатов температуру измеряют техническим небьющимся термометром, имеющим металлическую оправу из нержавеющей стали. Термометр погружают в полуфабрикат на 2-3 мин не менее чем на 15-20 см.

При оценке качества хлебобулочных полуфабрикатов выборочным путем анализируют содержание массовой доли влаги в сушильном шкафу или ускоренным способом. Определяется влажность в средней пробе сразу же после замеса теста, при этом обращают внимание на тщательность промеса и однородность полуфабриката.

Еще одним важным аспектом технохимического контроля является контроль физических свойств и размеров полуфабрикатов [8]. Сюда входит проверка размера, веса и

консистенции продукта, а также других соответствующих физических свойств. Убедившись, что полуфабрикат соответствует требуемым физическим характеристикам, производители могут гарантировать, что конечный продукт будет иметь стабильное качество и характеристики (табл.).

Таблица – Схема технохимического контроля полуфабрикатов и параметров технологического процесса

Полуфабрикат или стадия процесса	Контролируемые показатели	Периодичность в момент контроля
Замес полуфабриката (активация дрожжей)	Точность дозирования сырья при периодическом	По мере необходимости
Тесто	Органолептическая оценка, температура, влажность	В начале брожения
	Кислотность подъемная сила	В конце брожения
	Продолжительность брожения	В течении стадии
Деление теста	Масса куска теста	После деления
Формование тестовых заготовок	Ориентировочные размеры с формованных тестовых заготовок, соответствие формы	Перед окончательной расстойки
Окончательная расстойка тестовых заготовок	Продолжительность, температура, относительная влажность воздуха, готовность тестовой заготовки	По мере необходимости
Отделка поверхности	Органолептическая оценка	Перед выпечкой
Выпечка	Продолжительность, температура по зонам печи, давление пара в паропроводе, подача пара в печь	В течение периода выпечки
	Равномерность опрыскивания заготовок водой, готовность хлеба	На выходе хлеба из печи
	Температура центра мякиша, определение упека	По мере необходимости
	Правильность укладки в тару	В течение периода укладки
Хранение	Температура и относительная влажность помещения, продолжительность расстойки	В течение периода хранения

Наконец, технохимический контроль полуфабрикатов предполагает контроль характеристик поверхности и качества нанесенных на изделие покрытий [5]. Сюда входит проверка адгезии, толщины и однородности нанесенных покрытий, а также общего качества поверхности. Контролируя характеристики поверхности и качество покрытий, производители могут гарантировать, что конечный продукт будет иметь желаемый внешний вид и соответствовать требуемым стандартам качества [6]. Мониторинг этих параметров представляет собой постоянный и четко организованный процесс, обеспечивающий качество сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, а также ход технологического процесса [9].

Одним из наиболее распространенных методов технохимического контроля полуфабрикатов является спектрофотометрический анализ [11]. Этот метод предполагает

использование различных типов спектрометров для измерения поглощения или излучения света образцом. Спектрофотометрический анализ может предоставить информацию о химическом составе полуфабрикатов, включая наличие определенных соединений или примесей. Этот метод широко используется в пищевой промышленности для обеспечения безопасности и качества продукции, а также для контроля за ходом различных этапов производства.

Неразрушающий контроль – еще один важный метод теххимического контроля полуфабрикатов [12]. Этот метод предполагает использование различных методик и оборудования для оценки свойств и характеристик материалов без повреждения или изменения их структуры. Неразрушающий контроль можно использовать для обнаружения дефектов, измерения толщины и оценки целостности полуфабрикатов. Этот метод особенно полезен в таких отраслях, как аэрокосмическая и обрабатывающая промышленность, где качество и надежность материалов имеют решающее значение.

Заключение. Характеристики поверхности полуфабрикатов также могут дать ценную информацию об их качестве и пригодности для дальнейшей обработки [13-19]. Методы определения характеристик поверхности полуфабрикатов включают микроскопию, профилометрию и измерение угла смачивания. Эти методы можно использовать для оценки шероховатости, топографии и смачиваемости поверхностей, которые могут влиять на адгезию, трение и другие свойства материалов. Анализируя характеристики поверхности полуфабрикатов, производители могут оптимизировать свои производственные процессы и обеспечить качество и стабильность своей продукции.

Библиографический список

1. Анварова, Ф.А. Повышение потребительской и пищевой ценности хлеба / Ф.А. Анварова, Р.И. Белкина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов ЛII Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 15 марта 2018 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2018. – С. 3-6.
2. Белкина, Р.И. Качество зерна сортов сильной пшеницы в северной лесостепи Тюменской области / Р.И. Белкина, Д.И. Кучеров, И.В. Барышников // Агропродовольственная политика России. – 2013. – № 3(15). – С. 51-53.
3. Белкина, Р.И. Основы биохимии зерна: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям 110305 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции"; 110201 "Агрономия" / Р.И. Белкина, А.В. Михайлова, Е.Ф. Фадеева; Тюменская государственная сельскохозяйственная академия. –

Тюмень: Тюменская государственная сельскохозяйственная академия, 2010. – 228 с. – ISBN 978-5-98346-060-7.

4. Белкина, Р.И. Повышение качества зерна: монография / Р.И. Белкина, Г.М. Исупова, Н. А. Боме. – Тюмень: Тюменская государственная сельскохозяйственная академия, 2005. – 105 с.

5. Белкина, Р.И. Продуктивность сортов озимой тритикале в связи с влиянием сроков посева и норм высева в условиях Северного Зауралья / Р.И. Белкина, В.М. Губанова // Вестник ИрГСХА. – 2016. – № 76. – С. 27-31.

6. Белкина, Р.И. Стандартизация, подтверждение соответствия и управление качеством продукции растениеводства: Содержит сведения необходимые для формирования профессиональных компетенций при подготовке бакалавров по направлениям 35.03.04 Агрономия и 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции и рекомендуется Федеральным УМО для использования в учебном процессе / Р.И. Белкина, В.М. Губанова. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – 200 с. – ISBN 978-5-98249-128-2.

7. Белкина, Р. И. Технология хранения и переработки продукции растениеводства: практикум / Р.И. Белкина, В.М. Губанова, Л.И. Якубышина. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – 312 с. – ISBN 978-5-98249-137-4.

8. Губанов, В.Г. Влияние погодных факторов на сбор сухого растительного сырья пряноароматических культур / В.Г. Губанов, В.М. Губанова // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33, № 3. – С. 33-36. – DOI 10.24411/0235-2451-2019-10308.

9. Губанов, М.В. Изучение популяций *Satureja Hortensis* L. в северной лесостепи Тюменской области / М.В. Губанов, В.М. Губанова, В.Г. Губанов // Успехи современного естествознания. – 2020. – № 10. – С. 20-25. – DOI 10.17513/use.37485.

10. Губанов, М.В. Изучение популяций тмина обыкновенного в климатических условиях северного Зауралья / М.В. Губанов, А.Г. Губанов, В.М. Губанова // Аграрный вестник Урала. – 2020. – № 4(195). – С. 11-19. – DOI 10.32417/1997-4868-2020-195-4-11-19.

11. Губанов, М.В. Продуктивная кустистость и её влияние на урожайность ячменя в условиях Северного Зауралья / М.В. Губанов, Р.И. Белкина, В.М. Губанова // Агропродовольственная политика России. – 2017. – № 10(70). – С. 79-83.

12. Губанова, В.М. Влияние гидротермического коэффициента на урожайность коллекции ярового ячменя различных групп спелости / В.М. Губанова, М.В. Губанов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 5(91). – С. 35-39. – DOI 10.37670/2073-0853-2021-91-5-35-39.

13. Губанова, В.М. Влияние предпосевной обработки семян на продуктивность пшеницы в условиях северного Зауралья / В.М. Губанова // Актуальные вопросы земледелия и растениеводства Западной Сибири. – Омск: Информационный центр сотрудничества "Литера", 2017. – С. 30-33.
14. Губанова, В.М. Экономическое обоснование производства хлеба «Целинный» с добавлением семян подсолнечника в КТ «Зенченко и К» Северо-Казахстанской области / В.М. Губанова // Инновационное развитие агропромышленного комплекса для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Тюмень, 20 декабря 2020 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – С. 100-104.
15. Патент № 2517856 С1 Российская Федерация, МПК А21D 13/08, А23L 1/29. Способ производства мучных кондитерских изделий: № 2012145817/13: заявл. 26.10.2012: опубл. 10.06.2014 / Р.И. Белкина, А.А. Грязнов, М.В. Губанов, В.М. Губанова; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Тюменская государственная сельскохозяйственная академия".
16. Першаков, А.Ю. Лен масличный - элементы технологии и сорта (аналитический обзор) / А.Ю. Першаков, Р.И. Белкина // АПК: инновационные технологии. – 2018. – № 1(40). – С. 45-50.
17. Применение натуральных обогатителей в рецептурах хлеба / Р.И. Белкина, В.М. Губанова, М.В. Губанов, М.С. Лукьянец // Вестник КрасГАУ. – 2022. – № 9(186). – С. 222-228. – DOI 10.36718/1819-4036-2022-9-222-228.
18. Физические свойства зерна сортов яровой пшеницы в условиях Северного Зауралья / М.К. Ахтариева, Р.И. Белкина, Л.А. Сердюкова, К.В. Моисеева // Вестник КрасГАУ. – 2018. – № 3(138). – С. 3-8.
19. Яровая пшеница в Тюменской области: рекомендации / Т.Д. Бабушкина, Н.А. Боме, Р.И. Белкина [и др.]; ВАСХНИЛ, Сибирское отделение, НИИСХ Северного Зауралья. – Тюмень: Типография издательства "Тюменская правда", 1984. – 37 с.

Bibliograficheskiy spisok

1. Anvarova, F.A. Povyshenie potrebitel'skoj i pishchevoj cennosti hleba / F.A. Anvarova, R.I. Belkina // Aktual'nye voprosy nauki i hozyajstva: novye vyzovy i resheniya: Sbornik materialov LII Mezhdunarodnoj studencheskoj nauchno-prakticheskoy konferencii,

Tyumen', 15 marta 2018 goda. Tom CHast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2018. – S. 3-6.

2. Belkina, R.I. Kachestvo zerna sortov sil'noj pshenicy v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / R.I. Belkina, D.I. Kucherov, I.V. Baryshnikov // Agroprodovol'stvennaya politika Rossii. – 2013. – № 3(15). – S. 51-53.

3. Belkina, R.I. Osnovy biohimii zerna: uchebnoe posobie dlya studentov vysshih uchebnyh zavedenij, obuchayushchihsya po special'nostyam 110305 "Tekhnologiya proizvodstva i pererabotki sel'skohozyajstvennoj produkcii"; 110201 "Agronomiya" / R.I. Belkina, A.V. Mihajlova, E.F. Fadeeva; Tyumenskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya. – Tyumen': Tyumenskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya, 2010. – 228 s. – ISBN 978-5-98346-060-7.

4. Belkina, R.I. Povyshenie kachestva zerna: monografiya / R.I. Belkina, G.M. Isupova, N.A. Bome. – Tyumen': Tyumenskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya, 2005. – 105 s.

5. Belkina, R.I. Produktivnost' sortov ozimoj tritikale v svyazi s vliyaniem srokov poseva i norm vyseva v usloviyah Severnogo Zaural'ya / R.I. Belkina, V.M. Gubanova // Vestnik IrGSKHA. – 2016. – № 76. – S. 27-31.

6. Belkina, R.I. Standartizaciya, podtverzhdenie sootvetstviya i upravlenie kachestvom produkcii rastenievodstva: Soderzhit svedeniya neobhodimye dlya formirovaniya professional'nyh kompetencij pri podgotovke bakalavrov po napravleniyam 35.03.04 Agronomiya i 35.03. 07 Tekhnologiya proizvodstva i pererabotki sel'skohozyajstvennoj produkcii i rekomenduetsya Federal'nym UMO dlya ispol'zovaniya v uchebnom processe / R.I. Belkina, V.M. Gubanova. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – 200 s. – ISBN 978-5-98249-128-2.

7. Belkina, R.I. Tekhnologiya hraneniya i pererabotki produkcii rastenievodstva: praktikum / R.I. Belkina, V.M. Gubanova, L.I. YAkubyshina. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – 312 s. – ISBN 978-5-98249-137-4.

8. Gubanov, V.G. Vliyanie pogodnyh faktorov na sbor suhogo rastitel'nogo syr'ya pryanoaromaticeskikh kul'tur / V.G. Gubanov, V.M. Gubanova // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2019. – T. 33, № 3. – S. 33-36. – DOI 10.24411/0235-2451-2019-10308.

9. Gubanov, M.V. Izuchenie populyacij Satureja Hortensis L. v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / M.V. Gubanov, V.M. Gubanova, V.G. Gubanov // Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya. – 2020. – № 10. – S. 20-25. – DOI 10.17513/use.37485.

10. Gubanov, M.V. Izuchenie populyacij tmina obyknovennogo v klimaticheskikh usloviyah severnogo Zaural'ya / M.V. Gubanov, A.G. Gubanov, V.M. Gubanova // Agrarnyj vestnik Urala. – 2020. – № 4(195). – S. 11-19. – DOI 10.32417/1997-4868-2020-195-4-11-19.
11. Gubanov, M.V. Produktivnaya kustistost' i eyo vliyanie na urozhajnost' yachmenya v usloviyah Severnogo Zaural'ya / M.V. Gubanov, R.I. Belkina, V.M. Gubanova // Agroprodovol'stvennaya politika Rossii. – 2017. – № 10(70). – S. 79-83.
12. Gubanova, V.M. Vliyanie gidrotermicheskogo koefficienta na urozhajnost' kollekcii yarovogo yachmenya razlichnyh grupp spelosti / V.M. Gubanova, M.V. Gubanov // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2021. – № 5(91). – S. 35-39. – DOI 10.37670/2073-0853-2021-91-5-35-39.
13. Gubanova, V.M. Vliyanie predposevnoj obrabotki semyan na produktivnost' pshenicy v usloviyah severnogo Zaural'ya / V.M. Gubanova // Aktual'nye voprosy zemledeliya i rastenievodstva Zapadnoj Sibiri. – Omsk: Informacionnyj centr sotrudnichestva "Litera", 2017. – S. 30-33.
14. Gubanova, V.M. Ekonomicheskoe obosnovanie proizvodstva hleba «Celinnyj» s dobavleniem semyan podsolnechnika v KT «Zenchenko i K» Severo-Kazahstanskoj oblasti / V.M. Gubanova // Innovacionnoe razvitie agropromyshlennogo kompleksa dlya obespecheniya prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossijskoj Federacii: Sbornik materialov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Tyumen', 20 dekabrya 2020 goda. Tom CHast' 2. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2020. – S. 100-104.
15. Patent № 2517856 C1 Rossijskaya Federaciya, MPK A21D 13/08, A23L 1/29. Sposob proizvodstva muchnyh konditerskih izdelij: № 2012145817/13: zayavl. 26.10.2012: opubl. 10.06.2014 / R.I. Belkina, A.A. Gryaznov, M.V. Gubanov, V.M. Gubanova; zayavitel' Federal'noe gosudarstvennoe byudzhethoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego professional'nogo obrazovaniya "Tyumenskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya".
16. Pershakov, A.YU. Len maslichnyj - elementy tekhnologii i sorta (analiticheskij obzor) / A.YU. Pershakov, R.I. Belkina // APK: innovacionnye tekhnologii. – 2018. – № 1(40). – S. 45-50.
17. Primenenie natural'nyh obogatitelej v recepturah hleba / R.I. Belkina, V.M. Gubanova, M.V. Gubanov, M.S. Luk'yanec // Vestnik KrasGAU. – 2022. – № 9(186). – S. 222-228. – DOI 10.36718/1819-4036-2022-9-222-228.
18. Fizicheskie svojstva zerna sortov yarovoj pshenicy v usloviyah Severnogo Zaural'ya / M.K. Ahtarjeva, R.I. Belkina, L.A. Serdyukova, K.V. Moiseeva // Vestnik KrasGAU. – 2018. – № 3(138). – S. 3-8.

19. Yarovaya pshenica v Tyumenskoj oblasti: rekomendacii / T.D. Babushkina, N.A. Bome, R.I. Belkina [i dr.]; VASKHNIL, Sibirskoe otdelenie, NIISKH Severnogo Zaural'ya. – Tyumen': Tipografiya izdatel'stva "Tyumenskaya pravda", 1984. – 37 s.

Контактная информация:

Васильев Евгений Александрович

студент группы Б-ТПП-О-20-1, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень.
e-mail:vasilev.e@edu.gausz.ru

Губанова Вера Михайловна, кандидат сельскохозяйственных наук,

доцент кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья, г. Тюмень.
e-mail:gubanovavm@gausz.ru

Contact Information:

Vasiliev Evgeniy Alexandrovich

student of group B-TPP-O-20-1, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "State Agrarian University of the Northern Trans-Urals", Tyumen.
e-mail: vasilev.e@edu.gausz.ru

Gubanova Vera Mikhailovna

Scientific supervisor, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Biotechnology and Selection in Plant Growing, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "State Agrarian University of the Northern Trans-Urals", Tyumen.
e-mail: gubanovavm@gausz.ru

Васильев Евгений Александрович, студент Агротехнологического института, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень.

Научный руководитель: Губанова Вера Михайловна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень.

Технохимический контроль хлебобулочных изделий

Аннотация. В данной статье рассмотрена роль хлеба и хлебобулочных изделий в рационе человека. Отмечено, что для повышения качества производимой продукции на предприятиях необходимо проводить технохимический контроль. При производстве хлебобулочных изделий контролируется качество поступающего сырья, измерение и корректировка уровней ключевых ингредиентов, таких как жир, сахар и соль. Для контроля качества хлебопекарной муки проводят определение органолептических и физико-химических показателей. Технохимический контроль также включает в себя контроль температуры и времени выпечки для достижения желаемого цвета, текстуры и вкуса изделий. При производстве хлеба контролируется вес каждого куска хлеба и обеспечение использования правильных ингредиентов в правильных пропорциях. В лабораторном цехе предусмотрены методы технохимического контроля качества сырья для хлебопекарных, макаронных и других изделий. Внедряя эти меры контроля качества, можно гарантировать, что хлебопродукты будут стабильно высокого качества и будут соответствовать ожиданиям своих клиентов.

Ключевые слова: технохимический контроль, хлебобулочные изделия, хлеб, важность, факторы, процедуры, достижения, производства.

Vasiliev Evgeniy Aleksandrovich, student of the Agrotechnological Institute, State Agrarian University of the Northern Urals, Tyumen.

Scientific supervisor: Gubanova Vera Mikhailovna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Biotechnology and Plant Breeding, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "State Agrarian University of the Northern Trans-Urals", Tyumen.

Technochemical control of bakery products

The abstract. This article examines the role of bread and bakery products in the human diet. It is noted that in order to improve the quality of products manufactured at enterprises, it is necessary to carry out technochemical control. In the production of baked goods, the quality of incoming raw materials is controlled, and the levels of key ingredients such as fat, sugar and salt are measured and adjusted. To control the quality of baking flour, organoleptic and physicochemical parameters are determined. Technochemical control also includes control of baking temperature and time to achieve the desired color, texture and taste of the products. Bread production involves monitoring the weight of each piece of bread and ensuring that the correct ingredients are used in the correct proportions. The laboratory workshop provides methods for technochemical quality control of raw materials for bakery, pasta and other products. By implementing these quality control measures, you can ensure that your bakery products are of consistently high quality and meet your customers' expectation.

Key words: Technochemical control, bakery products, bread, importance, factors, procedures, achievements, production.

Хлеб и хлебобулочные изделия занимают ведущее место в рационе питания человека. Вещества, входящие в состав изделий, обеспечивают организм необходимой энергией и строительным материалом для роста и развития. По рекомендациям Министерства здравоохранения Российской Федерации человек должен потреблять не менее 96 кг хлеба в год.

Повышение качества производимой продукции одна из задач пищевой и перерабатывающей промышленности. Для обеспечения выпуска продукции, отвечающей требованиям стандартов, технических условий, а также рецептов и технических инструкций на предприятиях организуется служба технохимического контроля. Внедряя меры технохимического контроля, хлебопекарные предприятия могут производить хлебобулочные изделия высочайшего качества, отвечающий требованиям потребителей, ожидающих от хлеба и хлебобулочных изделий стабильного вкуса и консистенции [4].

Цель работы – рассмотреть роль технохимического контроля при производстве хлебобулочных изделий.

Важность технохимического контроля в производстве невозможно переоценить [5]. Процесс достижения оптимального технохимического контроля в производстве хлебобулочных изделий предполагает выполнение последовательных процедур. Сюда

входит освоение теоретических основ общих методов исследования и понимание особенностей контроля производства продукции. Важен также контроль за исправностью технологического оборудования [14]. Следуя этим шагам, можно гарантировать, что каждая партия хлебобулочных изделий соответствует желаемым стандартам качества.

Контроль качества хлебобулочных изделий включает в себя различные виды технического контроля качества, в том числе визуальный осмотр, сенсорную оценку и химический анализ [14].

Использование критических контрольных точек (ККТ) в процессе производства помогает выявить потенциальные опасности и обеспечить соответствие конечного продукта стандартам безопасности и качества [7]. Кроме того, выявить и снизить потери сырья в процессе производства могут помочь химические методы технохимического контроля, такие как анализ химических реакций определенных реагентов с хлебным тестом [8].

При производстве хлебобулочных изделий контролируется качество поступающего сырья, измерение и корректировка уровней ключевых ингредиентов, таких как жир, сахар и соль, чтобы гарантировать, что конечный продукт соответствует строгим стандартам качества [2].

Выбор муки является решающим фактором в технохимическом контроле хлеба. Качество муки можно определить по ее цвету, запаху, вкусу и хрусту [13]. На ржаную муку в сертификате должны быть указаны сорт, зольность, крупность помола, содержание металломагнитных примесей в соответствии с нормативами [2]. Контроль качества хлебопекарной муки включает определение влажности, загрязненности, зараженности вредителями, цвета, запаха, вкуса и хруста [14].

Технохимический контроль также включает в себя контроль температуры и времени выпечки для достижения желаемого цвета, текстуры и вкуса изделий.

Применение технохимического контроля в производстве хлебобулочных изделий не ограничивается только процессом выпечки. Достижение оптимального технохимического контроля в производстве изделий требует использования соответствующего оборудования и инструментов [9]. Сюда, среди прочего, входит лабораторное оборудование, химическая посуда и реагенты. Имея подходящие инструменты, можно проводить точные измерения и анализы, которые имеют решающее значение для получения стабильных и высококачественных хлебобулочных изделий. Технохимический контроль – это процесс контроля и регулирования химического состава пищевой продукции в процессе производства [1].

Технохимический контроль может также распространяться на использование жиров и заменителей жиров в производстве хлеба [10]. Для диетических сортов хлеба предусмотрен

контроль содержания углеводов, йода и соли. Внедряя надежные меры технохимического контроля на протяжении всего процесса производства хлеба, хлебопекарные предприятия могут гарантировать, что их продукция соответствует самым высоким стандартам качества, безопасности и стабильности [4,11,12].

Процесс ферментации является еще одним ключевым фактором технохимического контроля. В пшеничном тесте преобладающим типом брожения является спиртовое брожение, которое ускоряется наличием улучшителей хлеба [16]. Молочная кислота и заварка, добавленные в тесто с жидкими дрожжами, также могут ускорить брожение и улучшить вкус хлеба [17]. Ферментационная активность полуфабрикатов зависит от рецептуры, продолжительности брожения и правильности технологического процесса. На качество изделий также влияет брожение во время приготовления теста, которым можно управлять с помощью режима приготовления теста [18].

Подготовка и обработка теста – последний ключевой фактор технохимического контроля сырья, полуфабрикатов и готовой продукции и имеет решающее значение в обеспечении качества и консистенции хлебобулочных изделий [2]. Для определения выхода хлеба проводят пробную производственную выпечку с учетом различных факторов, например, массы хлеба [15].

Усилия всех работников хлебопекарного предприятия направлены на производство хлеба наилучшего качества, со строгими показателями качества, такими как вес каждого куска [6]. При производстве хлеба контролируется вес каждого куска хлеба и обеспечение использования правильных ингредиентов в правильных пропорциях.

В лабораторном цехе предусмотрены методы технохимического контроля качества сырья для хлебопекарных, макаронных и других изделий [17]. Для оценки показателей качества хлебобулочных изделий проводится отбор проб для определения органолептических и физико-химических показателей. Для этого из партии берется выборка в зависимости от массы изделия. Состояние мякиша (пропеченность, промес, пористость), вкус и цвет хлебобулочных изделий определяют при помощи органов чувств, а форму, поверхность и цвет контролируют осмотром изделия. Из физико-химических показателей определяют влажность изделий, кислотность и пористость. Внедряя эти меры контроля качества, можно гарантировать, что хлебодукты будут стабильно высокого качества и будут соответствовать ожиданиям своих клиентов [18].

Заключение. Таким образом, на основе современных инновационных технологий осуществляется производство востребованного продукта – пшеничного глютена, который применяется для получения большого количества пищевой продукции.

Следует отметить, что повышение качества муки и производство хлебобулочных изделий высоких потребительских свойств обеспечивается, в первую очередь, применением зерна сильной и ценной пшеницы как сырья для переработки. Использование глютена целесообразно только в том случае, когда зерно (или мука) низкого качества и нет возможности улучшить партии подсортировкой зерна (или муки) сильной пшеницы.

Библиографический список

1. Белкина, Р.И. Основы биохимии зерна: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям 110305 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции"; 110201 "Агрономия" / Р.И. Белкина, А.В. Михайлова, Е. Ф. Фадеева; Тюменская государственная сельскохозяйственная академия. – Тюмень: Тюменская государственная сельскохозяйственная академия, 2010. – 228 с. – ISBN 978-5-98346-060-7.
2. Белкина, Р.И. Повышение качества зерна: монография / Р.И. Белкина, Г.М. Исупова, Н.А. Боме. – Тюмень: Тюменская государственная сельскохозяйственная академия, 2005. – 105 с.
3. Белкина, Р.И. Продуктивность сортов озимой тритикале в связи с влиянием сроков посева и норм высева в условиях Северного Зауралья / Р.И. Белкина, В.М. Губанова // Вестник ИрГСХА. – 2016. – № 76. – С. 27-31.
4. Белкина, Р.И. Стандартизация, подтверждение соответствия и управление качеством продукции растениеводства: Содержит сведения необходимые для формирования профессиональных компетенций при подготовке бакалавров по направлениям 35.03.04 Агрономия и 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции и рекомендуется Федеральным УМО для использования в учебном процессе / Р.И. Белкина, В.М. Губанова. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – 200 с. – ISBN 978-5-98249-128-2.
5. Белкина, Р.И. Технология производства солода, пива и спирта / Р.И. Белкина, М.В. Губанов, В.М. Губанова. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2018. – 140 с.
6. Белкина, Р.И. Технология хранения и переработки продукции растениеводства: практикум / Р.И. Белкина, В.М. Губанова, Л.И. Якубышина. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – 312 с. – ISBN 978-5-98249-137-4.
7. Губанов, В.Г. Влияние погодных факторов на сбор сухого растительного сырья пряноароматических культур / В.Г. Губанов, В.М. Губанова // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33, № 3. – С. 33-36. – DOI 10.24411/0235-2451-2019-10308.

8. Губанов, М.В. Изучение популяций *Satureja Hortensis* L. в северной лесостепи Тюменской области / М.В. Губанов, В.М. Губанова, В.Г. Губанов // Успехи современного естествознания. – 2020. – № 10. – С. 20-25. – DOI 10.17513/use.37485.
9. Губанов, М.В. Изучение популяций тмина обыкновенного в климатических условиях северного Зауралья / М.В. Губанов, А.Г. Губанов, В.М. Губанова // Аграрный вестник Урала. – 2020. – № 4(195). – С. 11-19. – DOI 10.32417/1997-4868-2020-195-4-11-19.
10. Губанов, М.В. Продуктивная кустистость и её влияние на урожайность ячменя в условиях Северного Зауралья / М.В. Губанов, Р.И. Белкина, В.М. Губанова // Агропродовольственная политика России. – 2017. – № 10(70). – С. 79-83.
11. Губанова, В.М. Влияние гидротермического коэффициента на урожайность коллекции ярового ячменя различных групп спелости / В.М. Губанова, М.В. Губанов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 5(91). – С. 35-39. – DOI 10.37670/2073-0853-2021-91-5-35-39.
12. Губанова, В.М. Влияние предпосевной обработки семян на продуктивность пшеницы в условиях северного Зауралья / В.М. Губанова // Актуальные вопросы земледелия и растениеводства Западной Сибири. – Омск: Информационный центр сотрудничества "Литера", 2017. – С. 30-33.
13. Губанова, В.М. Экономическое обоснование производства хлеба «Целинный» с добавлением семян подсолнечника в КТ «Зенченко и К» Северо-Казахстанской области / В. М. Губанова // Инновационное развитие агропромышленного комплекса для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Тюмень, 20 декабря 2020 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – С. 100-104.
14. Ключева, К.Е. Пряничные изделия. Технология производства и значение в питании человека / К.Е. Ключева, В.М. Губанова // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LIV Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 10 ноября 2020 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – С. 51-58.
15. Патент № 2517856 С1 Российская Федерация, МПК А21D 13/08, А23L 1/29. Способ производства мучных кондитерских изделий: № 2012145817/13: заявл. 26.10.2012: опубл. 10.06.2014 / Р.И. Белкина, А.А. Грязнов, М.В. Губанов, В.М. Губанова; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Тюменская государственная сельскохозяйственная академия".

16. Применение натуральных обогатителей в рецептурах хлеба / Р.И. Белкина, В.М. Губанова, М.В. Губанов, М.С. Лукьянец // Вестник КрасГАУ. – 2022. – № 9(186). – С. 222-228. – DOI 10.36718/1819-4036-2022-9-222-228.

17. Скопина, Н.Ю. Технология приготовления бурфи "молочная помадка" на предприятии мастерская сладостей "Molevich" / Н.Ю. Скопина, В.М. Губанова // Мир Инноваций. – 2021. – № 1. – С. 25-28.

18. Стебекова, А.А. Технология производства кондитерского изделия "Рафаэлло" на предприятии АО "Тюменский хлебокомбинат" / А.А. Стебекова, В.М. Губанова // Мир Инноваций. – 2021. – № 2. – С. 27-30.

Bibliograficheskiy spisok

1. Belkina, R.I. Osnovy biohimii zerna: uchebnoe posobie dlya studentov vysshih uchebnyh zavedenij, obuchayushchihsya po special'nostyam 110305 "Tekhnologiya proizvodstva i pererabotki sel'skohozyajstvennoj produkcii"; 110201 "Agronomiya" / R.I. Belkina, A.V. Mihajlova, E.F. Fadeeva; Tyumenskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya. – Tyumen': Tyumenskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya, 2010. – 228 s. – ISBN 978-5-98346-060-7.

2. Belkina, R.I. Povyshenie kachestva zerna: monografiya / R.I. Belkina, G.M. Isupova, N.A. Bome. – Tyumen': Tyumenskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya, 2005. – 105 s.

3. Belkina, R.I. Produktivnost' sortov ozimoy tritikale v svyazi s vliyaniem srokov poseva i norm vyseva v usloviyah Severnogo Zaural'ya / R.I. Belkina, V.M. Gubanova // Vestnik IrGSKHA. – 2016. – № 76. – S. 27-31.

4. Belkina, R.I. Standartizatsiya, podtverzhdenie sootvetstviya i upravlenie kachestvom produkcii rastenievodstva: Soderzhit svedeniya neobhodimye dlya formirovaniya professional'nyh kompetencij pri podgotovke bakalavrov po napravleniyam 35.03.04 Agronomiya i 35.03. 07 Tekhnologiya proizvodstva i pererabotki sel'skohozyajstvennoj produkcii i rekomenduetsya Federal'nym UMO dlya ispol'zovaniya v uchebnom processe / R.I. Belkina, V.M. Gubanova. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – 200 s. – ISBN 978-5-98249-128-2.

5. Belkina, R.I. Tekhnologiya proizvodstva soloda, piva i spirta / R.I. Belkina, M.V. Gubanov, V.M. Gubanova. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2018. – 140 s.

6. Belkina, R.I. Tekhnologiya hraneniya i pererabotki produkcii rastenievodstva: praktikum / R.I. Belkina, V.M. Gubanova, L.I. YAkubyshina. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – 312 s. – ISBN 978-5-98249-137-4.

7. Gubanov, V.G. Vliyanie pogodnyh faktorov na sbor suhogo rastitel'nogo syr'ya pryanoaromaticeskikh kul'tur / V.G. Gubanov, V.M. Gubanova // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2019. – T. 33, № 3. – S. 33-36. – DOI 10.24411/0235-2451-2019-10308.
8. Gubanov, M.V. Izuchenie populyacij Satureja Hortensis L. v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / M.V. Gubanov, V.M. Gubanova, V.G. Gubanov // Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya. – 2020. – № 10. – S. 20-25. – DOI 10.17513/use.37485.
9. Gubanov, M.V. Izuchenie populyacij tmina obyknovennogo v klimaticeskikh usloviyah severnogo Zaural'ya / M.V. Gubanov, A.G. Gubanov, V.M. Gubanova // Agrarnyj vestnik Urala. – 2020. – № 4(195). – S. 11-19. – DOI 10.32417/1997-4868-2020-195-4-11-19.
10. Gubanov, M.V. Produktivnaya kustistost' i eyo vliyanie na urozhajnost' yachmenya v usloviyah Severnogo Zaural'ya / M.V. Gubanov, R.I. Belkina, V.M. Gubanova // Agroprodovol'stvennaya politika Rossii. – 2017. – № 10(70). – S. 79-83.
11. Gubanova, V.M. Vliyanie gidrotermicheskogo koefficienta na urozhajnost' kollekcii yarovogo yachmenya razlichnyh grupp spelosti / V.M. Gubanova, M.V. Gubanov // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2021. – № 5(91). – S. 35-39. – DOI 10.37670/2073-0853-2021-91-5-35-39.
12. Gubanova, V.M. Vliyanie predposevnoj obrabotki semyan na produktivnost' pshenicy v usloviyah severnogo Zaural'ya / V.M. Gubanova // Aktual'nye voprosy zemledeliya i rastenievodstva Zapadnoj Sibiri. – Omsk: Informacionnyj centr sotrudnichestva "Litera", 2017. – S. 30-33.
13. Gubanova, V.M. Ekonomicheskoe obosnovanie proizvodstva hleba «Celinnyj» s dobavleniem semyan podsolnechnika v KT «Zenchenko i K» Severo-Kazahstanskoj oblasti / V.M. Gubanova // Innovacionnoe razvitie agropromyshlennogo kompleksa dlya obespecheniya prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossijskoj Federacii: Sbornik materialov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Tyumen', 20 dekabrya 2020 goda. Tom CHast' 2. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2020. – S. 100-104.
14. Klyueva, K.E. Pryanichnye izdeliya. Tekhnologiya proizvodstva i znachenie v pitanii cheloveka / K.E. Klyueva, V.M. Gubanova // Aktual'nye voprosy nauki i hozyajstva: novye vyzovy i resheniya: Sbornik materialov LIV Studencheskoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Tyumen', 10 noyabrya 2020 goda. Tom CHast' 2. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2020. – S. 51-58.
15. Patent № 2517856 C1 Rossijskaya Federaciya, MPK A21D 13/08, A23L 1/29. Sposob proizvodstva muchnyh konditerskikh izdelij: № 2012145817/13: zayavl. 26.10.2012: opubl. 10.06.2014 / R.I. Belkina, A.A. Gryaznov, M.V. Gubanov, V.M. Gubanova; zayavitel' Federal'noe

gosudarstvennoe byudzhethoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego professional'nogo obrazovaniya "Tyumenskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya".

16. Primenenie natural'nyh obogatitelej v recepturah hleba / R.I. Belkina, V.M. Gubanova, M.V. Gubanov, M.S. Luk'yanec // Vestnik KrasGAU. – 2022. – № 9(186). – S. 222-228. – DOI 10.36718/1819-4036-2022-9-222-228.

17. Skopina, N.YU. Tekhnologiya prigotovleniya burfi "molochnaya pomadka" na predpriyatii masterskaya sladostej "Molevich" / N.YU. Skopina, V.M. Gubanova // Mir Innovacij. – 2021. – № 1. – S. 25-28.

18. Stebekova, A.A. Tekhnologiya proizvodstva konditerskogo izdeliya "Rafaello" na predpriyatii AO "Tyumenskij hlebokombinat" / A.A. Stebekova, V.M. Gubanova // Mir Innovacij. – 2021. – № 2. – S. 27-30.

Контактная информация:

Васильев Евгений Александрович

студент группы Б-ТПП-О-20-1, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень.

e-mail: vasilev.e@edu.gausz.ru

Губанова Вера Михайловна, кандидат сельскохозяйственных наук,

доцент кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья, г. Тюмень.

e-mail: gubanovavm@gausz.ru

Contact Information:

Vasiliev Evgeniy Alexandrovich

student of group B-TPP-O-20-1, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "State Agrarian University of the Northern Trans-Urals", Tyumen.

e-mail: vasilev.e@edu.gausz.ru

Gubanova Vera Mikhailovna

Scientific supervisor, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Biotechnology and Selection in Plant Growing, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "State Agrarian University of the Northern Trans-Urals", Tyumen.

e-mail: gubanovavm@gausz.ru

Забелина Дарья Сергеевна студентка кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень.

Научный руководитель: Якубышина Людмила Ивановна, к. с.-х. н., доцент кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень.

Технология производства бисквитного торта "Любимый" на предприятии ООО «Максим»

Аннотация. Торт – сложное, многокомпонентное кондитерское изделие, имеющее разнообразную форму, с оформлением поверхности, состоящее из двух и более различных полуфабрикатов. В данной статье представлено изучение технологического процесса производства бисквитного торта «Любимый» на предприятии ООО «Максим».

Ключевые слова: технология, торт, бисквит, мучные кондитерские изделия, рецептура

Zabelina Darya Sergeevna, student of the Department of Biotechnology and Breeding in Crop Production, FGBOU VO GAU of the Northern Urals, Tyumen.

Scientific supervisor: Yakushina Lyudmila Ivanovna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Biotechnology and Breeding in Crop Production, State Agrarian University of the Northern Urals, Tyumen

Technology for the production of sponge cake "Lubimy" at the LLC "Maxim" enterprise

The abstract. A cake is a complex, multi-component confectionery product that has a varied shape, surface design, and consists of two or more different semi-finished products. This article presents a study of the technological process of producing the “Lubimy” sponge cake at the Maxim LLC enterprise.

Key words: technology, cake, sponge cake, flour confectionery products, recipe

Кондитерские изделия – пищевые продукты высокой калорийности и усвояемости [5-7]. Они имеют приятный вкус, тонкий аромат, привлекательный внешний вид [11; 13-15; 18; 26]. Все кондитерские изделия делятся на следующие группы: мучные и сахаристые. Ассортимент мучных кондитерских изделий насчитывает более 1000 наименований, отличающихся рецептурой, формой, отделкой, технологией приготовления и, конечно, вкусом и ароматом [1-2; 4; 28].

Торты – мучные кондитерские изделия, обладающие, как правило, высокой энергетической ценностью [12; 19-22].

Цель исследований: изучить технологический процесс производства торта «Любимый» на предприятии ООО «Максим».

Материалы и методы исследований. Для достижения поставленной цели нами был проведен литературный обзор по теме исследования. Были использованы результаты исследований российских ученых, за основу был взят торт «Любимый» кондитерской ООО «Максим».

Результаты исследований. Торт «Любимый» представляет собой белый и шоколадный домашний бисквит на сметане в сочетании со сливочно-сметанным кремом. Сверху покрыт шоколадной заливкой. Бока торта открыты. Украшен свежей голубикой и шоколадной стружкой. Масса торта – 0,785 кг. Калорийность – 305 ккал (белки – 3,3 г; жиры – 18,4 г; углеводы – 31 г).

Технологический процесс – основная составляющая производственного процесса по преобразованию сырья в готовую продукцию [3; 8-10; 16]. Сам технологический процесс производства торта условно можно разделить на несколько основных этапов:

1. Приготовление основы изделия;
2. Подготовка используемых кремов;
3. Украшение.

На первом этапе происходит приготовление полуфабриката (основы). Технология приготовления требует использования планетарного миксера. В емкость машины загружается сливочное масло с сахаром и взбивается до пышной массы. Далее добавляется сметана 20%, после чего масса перемешивается и гасится пищевой содой с уксусом. В последнюю очередь в тесто вводится мука и какао.

Полученную массу отсаживают из кондитерского мешка по 100 г на листы для выпекания. Каждый корж формируют вручную по кольцу для выпечки диаметром 16 см и выпекают в разогретых конвекционных печах при температуре 180 °С 12 минут. Края выпеченных коржей должны быть ровными, поэтому их обрезают по кондитерскому кольцу. Выход одного коржа – 72-73 г.

На втором этапе происходит приготовление отделочных продуктов, в качестве которых выступает крем и шоколадная заливка (полуфабрикат «Подтеки темные»). Для приготовления крема сливочное масло взбивают в миксере со сгущенным молоком, которое добавляется в 3-4 этапа, до пышной стабильной массы. Затем добавляют сметану и перемешивают до однородной консистенции. Готовый крем используется при температуре 4 ± 2 °С в течение 12 часов.

Для оформления торта «Любимый» используется полуфабрикат «Подтеки темные», который изготавливается следующим образом. В таре смешивают шоколад молочный 33% и шоколад темный 54%. Сливки 33% и сливки 22% доводят до кипения и выливают на шоколад. После чего массу перемешивают, охлаждают и хранят при температуре $-20\dots-28$ °С 15 суток.

Заключительный процесс предполагает сборку и украшение готовой продукции. Такие работы также выполняются в несколько этапов:

- Полуфабрикаты прослаиваются выбранным кремом;
- Объединяются между собой;
- После чего, происходит оформление торта по верхней части.

Сборка осуществляется в кондитерском кольце диаметром 16 см с использованием ацетатной пленки для получения ровного и гладкого края. 4 коржа укладываются поочередно, начиная с шоколадного. Каждый корж прослаивается подготовленным ранее сливочно-сметанным кремом (таблица 1). Заготовку оставляют в холодильнике на 12 часов для пропитки коржей и стабилизации.

Таблица 1 – Сборка торта

Сборка 1 заготовки		Сборка 1 торта	
Шоколадный корж	0,073 кг	Заготовка	0,660 кг
Сливочно-сметанный крем	0,100 кг	ПФ «Подтеки темные»	0,070 кг
Белый корж	0,072 кг	Голубика свежая	0,040 кг
Сливочно-сметанный крем	0,100 кг	Шоколадная крошка	0,015 кг
Шоколадный корж	0,073 кг		
Сливочно-сметанный крем	0,100 кг		
Белый корж	0,072 кг		
Сливочно-сметанный крем	0,070 кг		
Выход:	0,660 кг	Выход:	0,785

После стабилизации изделие достают из кольца, убирают ацетатную пленку и оформляют верхнюю часть торта следующим образом. Полуфабрикат «Подтеки темные»

растапливают на водяной бане и выливают на торт. Далее сверху выкладывают свежую голубику и посыпают торт темной шоколадной крошкой (рисунок 1).

Кондитерские изделия относятся к скоропортящимся продуктам, поэтому имеют ограниченный срок годности, требуют особых условий хранения. Как правило, крайний срок реализации тортов варьируется от 6 до 72 часов при условии хранения продукции при температуре от 0 °С до +6°С [17; 24-25; 27].



Рисунок 1 – Торт «Любимый»

Библиографический список

1. Абильдина, А. К. Технология производства пирога Альпийского с вишней в ООО «МС- Альянс» г. Тюмени / А. К. Абильдина, Л. И. Якубышина // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 206-210.

2. Аляева, З. С. Технология производства булочки «Забавка с маком» на ООО «Риф» Упоровского района / З. С. Аляева, Л. И. Якубышина // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 88-95.

3. Антонов, А. А. Хранение и реализация овощей в вакуумной упаковке в ООО "Прованс" г. Тюмени / А. А. Антонов, Л. И. Якубышина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LV Студенческой научно-

практической конференции, Тюмень, 17–19 марта 2021 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 122-127.

4. Бабинцева, Е. В. Технология производства пирога с яблоками в пекарне "Семейная" г. Тюмени / Е. В. Бабинцева, Л. И. Якубышина // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 211-216.

5. Буданова, А. Д. Технология производства кекса "Клюковка" / А. Д. Буданова, Л. И. Якубышина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LIII Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 29 марта 2019 года. Том Часть 3. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – С. 104-107.

6. Грауле, Ю. Э. Технология производства коржика молочного на предприятии Коу лши «Горизонт» / Ю. Э. Грауле, Л. И. Якубышина // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 116-122.

7. Громов, В. А. Технология производства вафель в кондитерской "БКК и Ко" г. Тюмени / В. А. Громов, Л. И. Якубышина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LV Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 17–19 марта 2021 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 134-138.

8. Евсеева, А. Ю. Технология производства муки пшеничной в АО "Тюменский комбинат хлебопродуктов" г. Тюмень / А. Ю. Евсеева, Л. И. Якубышина // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 217-222.

9. Ефимова, Е. М. Технология производства творожного печенья на предприятии ООО «Дары Покрова» Ярковского района / Е. М. Ефимова, Л. И. Якубышина // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 123-129.

10. Копчинская, О. А. Технология производства колбасок для гриля в условиях ООО "Паллада" Нижнетавдинского района / О. А. Копчинская, А. Б. Саткеева // Достижения аграрной науки для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации: Сборник трудов II Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, Тюмень, 19 декабря 2022 года. Том Часть I. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 241-248.
11. Мезенцев, А. Д. Технология производства батона "Овсяный" в ОАО "Хлебокомбинат Абсолют" г. Тюмени / А. Д. Мезенцев, Л. И. Якубышина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LV Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 17–19 марта 2021 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 150-155
12. Менщикова, С. М. Технология производства торта «Медовик» в ООО «Кухня 72» г. Тюмени / С. М. Менщикова, Л. И. Якубышина // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 196-200.
13. Наздеркина, А. С. Технология производства булочки «Ромашка» в АО «Тюменский хлебокомбинат» г. Тюмени / А. С. Наздеркина, Л. И. Якубышина // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 201-205.
14. Новичкова, Т. Н. Разработка рецептуры ржаного бездрожжевого хлеба «Фуджейра» / Т. Н. Новичкова, Л. И. Якубышина // Инновационное развитие агропромышленного комплекса для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Тюмень, 20 декабря 2020 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – С. 355-361.
15. Парыгина, А. Н. Технология хранения овощей в ООО «Радуга» Свердловской области / А. Н. Парыгина, Л. И. Якубышина // Инновационное развитие агропромышленного комплекса для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Тюмень, 20 декабря 2020 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – С. 367-370.
16. Переладова, М. Ю. Технология производства пастеризованного картофеля на

предприятия ООО АФ «КРиММ» с Упорово Тюменской области / М. Ю. Переладова, Л. И. Якубышина // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса : материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 237-241.

17. Попова, Е. И. Технология производства конфет «Птичье молоко» на предприятии ОАО «Тюменский хлебокомбинат» / Е. И. Попова, Л. И. Якубышина // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 166-171.

18. Плеханов, М. А. Технология производства ржано-пшеничного хлеба "Свежий" в АО "Тюменский хлебокомбинат" г. Тюмени / М. А. Плеханов, Л. И. Якубышина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LV Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 17–19 марта 2021 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 156-161.

19. Радченко, Е. С. Технология производства торта "Эстерхази" в кондитерской компании Тюменского района / Е. С. Радченко, Л. И. Якубышина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения : Сборник материалов LI Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 15 марта 2018 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2018. – С. 158-160.

20. Романов, А. А. Технология производства бисквитно-кремового торта "Мятный" / А. А. Романов, Л. И. Якубышина // Мир Инноваций. – 2020. – № 4. – С. 31-34.

21. Сатаева, И. С. Технология производства торта "Старая Прага" в кондитерской компании Тюменского района / И. С. Сатаева, Л. И. Якубышина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LI Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 15 марта 2018 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2018. – С. 181-183.

22. Технология производства торта "Свадебный" на предприятии ООО "Максим" г. Тюмени / В. Журавлева, А. Закусилов, А. Ю. Евсеева, Л. И. Якубышина // Мир Инноваций. – 2022. – № 2(21). – С. 7-11.

23. Туз, Е. С. Технология хранения овощей на предприятии ООО АФ "КРИММ" С. Упорово Тюменской области / Е. С. Туз, Л. И. Якубышина // Мир Инноваций. – 2021. – № 3. – С. 24-28.

24. Холодок, Е. С. Технология производства открытого пирога с вишней на

предприятия ООО "Хлебный дом" г. Тюмени / Е. С. Холодок, Л. И. Якубышина // Мир Инноваций. – 2021. – № 1. – С. 28-32.

25. Шаймерденова А О, А. О. Технология производства зефира «Ванильный» в ООО Кондитерской Фабрике «Квартет» Г. Тюмени / А. О. Шаймерденова А О, Л. И. Якубышина // Инновационное развитие агропромышленного комплекса для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Тюмень, 20 декабря 2020 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – С. 551-556.

26. Шефер, Т. С. Технология производства хлеба в пекарне ООО «Настоящая пекарня» г. Заводоуковск / Т. С. Шефер, А. А. Казак // Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе: Сборник трудов LVII Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 30 ноября 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 302-315.

27. Эгнер, О. А. Технология производства Синнабона со сливочным кремом в пекарне ООО «Крендель-ок» / О. А. Эгнер, Л. И. Якубышина // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 185-192.

28. Smirnova, E. S. Technology of bread production «Borodinsky» at the enterprise JSC «Tyumen bakery» / E. S. Smirnova, L. I. Yakubyshina // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Vol. Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – P. 172-178.

Bibliograficheskiy spisok

1. Abil'dina, A. K. Tekhnologiya proizvodstva piroga Al'piyskogo s vishney v ООО «MS- Al'yans» g. Tyumeni / A. K. Abil'dina, L. I. Yakubyshina // Dostizheniya molodezhnoy nauki dlya Agropromyshlennogo kompleksa: materialy LVII nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchonykh, Tyumen', 27 fevralya – 03 2023 goda. Tom Chast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 206-210.

2. Alyayeva, Z. S. Tekhnologiya proizvodstva bulochki «Zabava s makom» na ООО «Rif» Uporovskogo rayona / Z. S. Alyayeva, L. I. Yakubyshina // DOSTIZHENIYA

MOLODEZHNOY NAUKI dlya AGROPROMYSHLENNOGO KOMPLEKSA: Sbornik materialov LVI nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchenykh, Tyumen', 14–18 marta 2022 goda. Tom Chast' 2. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – S. 88-95

3. Antonov, A. A. Khraneniye i realizatsiya ovoshchey v vakuumnoy upakovke v OOO "Provans" g. Tyumeni / A. A. Antonov, L. I. Yakubyshina // Aktual'nyye voprosy nauki i khozyaystva: novyye vyzovy i resheniya: Sbornik materialov LV Studencheskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Tyumen', 17–19 marta 2021 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2021. – S. 122-127.

4. Babintseva, Ye. V. Tekhnologiya proizvodstva piroga s yablokami v pekarne "Semeynaya" g. Tyumeni / Ye. V. Babintseva, L. I. Yakubyshina // Dostizheniya molodezhnoy nauki dlya Agropromyshlennogo kompleksa: materialy LVII nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchonykh, Tyumen', 27 fevralya – 03 2023 goda. Tom Chast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 211-216.

5. Budanova, A. D. Tekhnologiya proizvodstva keksha "Klyukovka" / A. D. Budanova, L. I. Yakubyshina // Aktual'nyye voprosy nauki i khozyaystva: novyye vyzovy i resheniya: Sbornik materialov LVIII Mezhdunarodnoy studencheskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Tyumen', 29 marta 2019 goda. Tom Chast' 3. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2019. – S. 104-107.

6. Graule, YU. E. Tekhnologiya proizvodstva korzhika molochnogo na predpriyatii Kou lshi «Gorizont» / YU. E. Graule, L. I. Yakubyshina // DOSTIZHENIYA MOLODEZHNOY NAUKI dlya AGROPROMYSHLENNOGO KOMPLEKSA: Sbornik materialov LVI nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchenykh, Tyumen', 14–18 marta 2022 goda. Tom Chast' 2. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – S. 116-122.

7. Gromov, V. A. Tekhnologiya proizvodstva vafel' v konditerskoy "BKK i Ko" g. Tyumeni / V. A. Gromov, L. I. Yakubyshina // Aktual'nyye voprosy nauki i khozyaystva: novyye vyzovy i resheniya: Sbornik materialov LV Studencheskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Tyumen', 17–19 marta 2021 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2021. – S. 134-138.

8. Yevseyeva, A. YU. Tekhnologiya proizvodstva muki pshenichnoy v AO "Tyumenskiy kombinat khleboproduktov" g. Tyumen' / A. YU. Yevseyeva, L. I. Yakubyshina // Dostizheniya molodezhnoy nauki dlya Agropromyshlennogo kompleksa: materialy LVII nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchonykh, Tyumen', 27 fevralya – 03

2023 goda. Tom Chast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 217-222.

9. Yefimova, Ye. M. Tekhnologiya proizvodstva tvorozhnogo pecheniya na predpriyatii OOO «Dary Pokrova» Yarkovskogo rayona / Ye. M. Yefimova, L. I. Yakubyshina // DOSTIZHENIYA MOLODEZHNOY NAUKI dlya AGROPROMYSHLENNOGO KOMPLEKSA: Sbornik materialov LVI nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchenykh, Tyumen', 14–18 marta 2022 goda. Tom Chast' 2. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – S. 123-129.

10. Kopchinskaya, O. A. Tekhnologiya proizvodstva kolbasok dlya grilya v usloviyakh OOO "Pallada" Nizhnetavdinskogo rayona / O. A. Kopchinskaya, A. B. Satkeyeva // Dostizheniya agrarnoy nauki dlya obespecheniya prodovol'stvennoy bezopasnosti Rossiyskoy Federatsii: Sbornik trudov II Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii molodykh uchenykh i spetsialistov, Tyumen', 19 dekabrya 2022 goda. Tom Chast' I. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – S. 241-248.

11. Mezentsev, A. D. Tekhnologiya proizvodstva batona "Ovsyanyy" v OAO "Khlebokombinat Absolyut" g. Tyumeni / A. D. Mezentsev, L. I. Yakubyshina // Aktual'nyye voprosy nauki i khozyaystva: novyye vyzovy i resheniya: Sbornik materialov LV Studencheskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Tyumen', 17–19 marta 2021 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2021. – S. 150-155

12. Menshchikova, S. M. Tekhnologiya proizvodstva torta «Medovik» v OOO «Kukhnya 72» g. Tyumeni / S. M. Menshchikova, L. I. Yakubyshina // Dostizheniya molodezhnoy nauki dlya Agropromyshlennogo kompleksa: materialy LVII nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchonykh, Tyumen', 27 fevralya – 03 2023 goda. Tom Chast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 196-200.

13. Nazderkina, A. S. Tekhnologiya proizvodstva bulochki «Romashka» v AO «Tyumenskiy khlebokombinat» g. Tyumeni / A. S. Nazderkina, L. I. Yakubyshina // Dostizheniya molodezhnoy nauki dlya Agropromyshlennogo kompleksa: materialy LVII nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchonykh, Tyumen', 27 fevralya – 03 2023 goda. Tom Chast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 201-205.

14. Novichkova, T. N. Razrabotka retseptury rzhanogo bezddrozhevogo khleba «Fudzheyra» / T. N. Novichkova, L. I. Yakubyshina // Innovatsionnoye razvitiye agropromyshlennogo kompleksa dlya obespecheniya prodovol'stvennoy bezopasnosti Rossiyskoy Federatsii: Sbornik materialov Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Tyumen', 20

dekabrya 2020 goda. Tom Chast' 2. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2020. – S. 355-361.

15. Parygina, A. N. Tekhnologiya khraneniya ovoshchey v OOO «Raduga» Sverdlovskoy oblasti / A. N. Parygina, L. I. Yakubyshina // Innovatsionnoye razvitiye agropromyshlennogo kompleksa dlya obespecheniya prodovol'stvennoy bezopasnosti Rossiyskoy Federatsii: Sbornik materialov Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Tyumen', 20 dekabrya 2020 goda. Tom Chast' 2. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2020. – S. 367-370.

16. Pereladova, M. YU. Tekhnologiya proizvodstva pasterizovannogo kartofelya na predpriyatii OOO AF «KRiMM» s Uporovo Tyumenskoy oblasti / M. YU. Pereladova, L. I. Yakubyshina // Dostizheniya molodezhnoy nauki dlya Agropromyshlennogo kompleksa : materialy LVII nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchonykh, Tyumen', 27 fevralya – 03 2023 goda. Tom Chast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 237-241.

17. Popova, Ye. I. Tekhnologiya proizvodstva konfet «Ptich'ye moloko» na predpriyatii OAO «Tyumenskiy khlebokombinat» / Ye. I. Popova, L. I. Yakubyshina // DOSTIZHENIYA MOLODEZHNOY NAUKI dlya AGROPROMYSHLENNOGO KOMPLEKSA: Sbornik materialov LVI nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchonykh, Tyumen', 14–18 marta 2022 goda. Tom Chast' 2. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – S. 166-171

18. Plekhanov, M. A. Tekhnologiya proizvodstva rzhano-pshenichnogo khleba "Svezhiy" v AO "Tyumenskiy khlebokombinat" g. Tyumeni / M. A. Plekhanov, L. I. Yakubyshina // Aktual'nyye voprosy nauki i khozyaystva: novyye vyzovy i resheniya: Sbornik materialov LV Studencheskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Tyumen', 17–19 marta 2021 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2021. – S. 156-161.

19. Radchenko, Ye. S. Tekhnologiya proizvodstva torta "Esterkhazi" v konditerskoy kompanii Tyumenskogo rayona / Ye. S. Radchenko, L. I. Yakubyshina // Aktual'nyye voprosy nauki i khozyaystva: novyye vyzovy i resheniya: Sbornik materialov LII Mezhdunarodnoy studencheskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Tyumen', 15 marta 2018 goda. Tom Chast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2018. – S. 158-160.

20. Romanov, A. A. Tekhnologiya proizvodstva biskvitno-kremovogo torta "Myatnyy" / A. A. Romanov, L. I. Yakubyshina // Mir Innovatsiy. – 2020. – № 4. – S. 31-34.

21. Satayeva, I. S. Tekhnologiya proizvodstva torta "Staraya Praga" v konditerskoy kompanii Tyumenskogo rayona / I. S. Satayeva, L. I. Yakubyshina // Aktual'nyye voprosy nauki i khozyaystva: novyye vyzovy i resheniya: Sbornik materialov LII Mezhdunarodnoy studencheskoy

nauchno-prakticheskoy konferentsii, Tyumen', 15 marta 2018 goda. Tom Chast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2018. – S. 181-183.

22. Tekhnologiya proizvodstva torta "Svadebnyy" na predpriyatii OOO "Maksim" g. Tyumeni / V. Zhuravleva, A. Zakusilov, A. YU. Yevseyeva, L. I. Yakubyshina // Mir Innovatsiy. – 2022. – № 2(21). – S. 7-11.

23. Tuz, Ye. S. Tekhnologiya khraneniya ovoshchey na predpriyatii OOO AF "KRIMM" S. Uporovo Tyumenskoy oblasti / Ye. S. Tuz, L. I. Yakubyshina // Mir Innovatsiy. – 2021. – № 3. – S. 24-28.

24. Kholodok, Ye. S. Tekhnologiya proizvodstva otkrytogo piroga s vishney na predpriyatii OOO "Khlebnyy dom" g. Tyumeni / Ye. S. Kholodok, L. I. Yakubyshina // Mir Innovatsiy. – 2021. – № 1. – S. 28-32.

25. Shaymerdenova A O, A. O. Tekhnologiya proizvodstva zefira «Vanil'nyy» v OOO Konditerskoy Fabrike «Kvartet» G. Tyumeni / A. O. Shaymerdenova A O, L. I. Yakubyshina // Innovatsionnoye razvitiye agropromyshlennogo kompleksa dlya obespecheniya prodovol'stvennoy bezopasnosti Rossiyskoy Federatsii: Sbornik materialov Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Tyumen', 20 dekabrya 2020 goda. Tom Chast' 2. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2020. – S. 551-556.

26. Shefer, T. S. Tekhnologiya proizvodstva khleba v pekarne OOO «Nastoyashchaya pekarnya» g. Zavodoukovsk / T. S. Shefer, A. A. Kazak // Uspekhi molodezhnoy nauki v agropromyshlennom komplekse: Sbornik trudov LVII Studencheskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Tyumen', 30 noyabrya 2022 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – S. 302-315.

27. Egner, O. A. Tekhnologiya proizvodstva Sinnabona so slivochnym kremom v pekarne OOO «Krendel'-ok» / O. A. Egner, L. I. Yakubyshina // DOSTIZHENIYA MOLODEZHNOY NAUKI dlya AGROPROMYSHLENNOGO KOMPLEKSA: Sbornik materialov LVI nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchenykh, Tyumen', 14–18 marta 2022 goda. Tom Chast' 2. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – S. 185-192.

28. Smirnova, E. S. Technology of bread production «Borodinsky» at the enterprise JSC «Tyumen bakery» / E. S. Smirnova, L. I. Yakubyshina // DOSTIZHENIYA MOLODEZHNOY NAUKI dlya AGROPROMYSHLENNOGO KOMPLEKSA: Sbornik materialov LVI nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchenykh, Tyumen', 14–18 marta 2022 goda. Vol. Chast' 2. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – P. 172-178.

Контактная информация:
Забелина Дарья Сергеевна
e-mail: zabelina.ds@edu.gausz.ru

Якубышина Людмила Ивановна
e-mail: yakubyshinali@gausz.ru

Contact information:
Zabelina Darya Sergeevna
e-mail: zabelina.ds@edu.gausz.ru

Yakubyshina Lyudmila Ivanovna
e-mail: yakubyshinali@gausz.ru

УДК: 664.681.2

Каткова Виктория Сергеевна студентка кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень.

Якубышина Людмила Ивановна, к. с.-х. н., доцент кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень.

Технология изготовления бисквитного торта «Красный бархат» на предприятии ООО «Мингер-Хоум»

Аннотация. Бисквитные торты - один из самых популярных видов десертов, которые завоевали свое положение в кондитерской иерархии столетия назад. Готовятся эти десерты на основе воздушных коржей, а для начинки используются самые разнообразные составляющие, которые делают это кондитерское изделие самым потрясающим и невероятным. В данной статье представлено изучение технологического процесса производства бисквитного торта «Красный бархат» на предприятии ООО «Мингер-Хоум». Рассмотрена рецептура и по окончанию технологического процесса, была проведена проверка бисквитного торта «Красный бархат» по органолептическим показателям.

Ключевые слова: технология, бисквит, торт, рецептура

Katkova Victoria Sergeevna, student of the Department of Biotechnology and Breeding in Crop Production, FGBOU VO GAU of the Northern Urals, Tyumen.

Yakushina Lyudmila Ivanovna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Biotechnology and Breeding in Crop Production, State Agrarian University of the Northern Urals, Tyumen

The technology of making sponge cake «Red velvet» at the company «Minger-Home»

The abstract. Sponge cakes are one of the most popular types of desserts that gained their position in the confectionery hierarchy centuries ago. These desserts are prepared on the basis of airy cakes, and a wide variety of ingredients are used for the filling, which make this confectionery product the most amazing and incredible. This article presents a study of the technological process for the production of Red Velvet sponge cake at the Minger-Home LLC enterprise. The recipe was

reviewed and at the end of the technological process, the Red Velvet sponge cake was checked according to organoleptic indicators.

Keywords: technology, biscuit, cake, recipe

В настоящее время кондитерские изделия широко распространены в ежедневном рационе многих людей [6;11-12; 21]. В связи с этим, важной тенденцией в развитии кондитерской отрасли является увеличение предложения сладкой продукции с высокими потребительскими свойствами. Кондитерские изделия отличаются высокой энергетической ценностью, легко усваиваются, имеют приятный вкус и привлекательный внешний вид [1-3; 9; 17-19].

В наше время питание является актуальной проблемой. Рынок кондитерских изделий разнообразился и появилось множество новых видов товаров. В связи с этим возникают проблемы оценки качества всей этой продукции, которая производится в соответствии с нормативными документами. Поэтому изучение этой темы является важным и рациональным [5; 7-8; 13-16].

Из всего выше сказанного, целью работы является изучение технологического процесса бисквитного торта «Красный бархат», в соответствии с нормативной документацией [4].

Материал и методы исследования. Для достижения поставленной цели нами был проведен литературный обзор по теме исследования. Были использованы результаты исследований российских ученых, за основу был взят торт «Красный бархат» кондитерской ООО «Мингер-Хоум».

Результаты исследований. Торт «Красный бархат» представляет собой сдобный бисквит, пропитанный сахарным крепленным сиропом, прослоен сырным кремом на сливках и творожного сыра с добавлением начинки из малинового желе, а сверху украшен крошкой и шоколадной медалью с логотипом кондитерской. Масса торта – 1,615 кг. Калорийность – 321,1 ккал (белков – 5,4; жиров – 14,9; углеводов – 41,2).

Технологический процесс производства бисквитного торта «Красный бархат» представляет собой сложный многоступенчатый процесс:

Изготовление бисквитных коржей: для получения пористого, упругого бисквита необходимо смешать муку, соль, какао и разрыхлитель. В другой емкости взбиваем уксус, йогурт и краситель. Взбиваем масло с сахаром так, чтобы вышла воздушная белая масса. Вводим в нее яйцо и опять взбиваем. Затем добавляем йогуртовую и мучную смесь по очереди. Тесто должно получиться гладким и однородным.

Формирование теста: берем форму для выпечки, обрабатываем сливочным маслом и присыпаем мукой. Тесто помещаем его в формы. Выпекаем корж 40 минут при температуре 180 °С.

Изготовление сырного крема. Желтки с половиной сахарной пудры импульсами подогреваются в микроволновке, добавляем оставшуюся сахарную пудру и взбиваем миксером. Желатин топится в микроволновке также импульсами, в него сливаются взбитые желтки, и полученная масса пробивается миксером. Творожный сыр комнатной температуры добавляются во взбитые желтки и перемешивается до однородности. Отдельно взбиваются сливки 26% и вводятся в сырно-желтковый крем в три приема и пробивается в миксере.

Приготовление малинового желе. Малиновое пюре п/ф и сахаром доводятся до кипения на плите и вводится желатин. Сборка торта бисквитного (таблица 1).

Таблица 1 – Сборка бисквитного торта

Сборка 1 болванки		Сборка 1 торта			
Бисквит на красный бархат	0,150 кг	Сливки 26 % для обмазки	0,100 кг		
Сахарный сироп	0,040 кг	Крошка бисквита на красный бархат	0,100 кг		
Сырный крем	0,200 кг	Медаль белая большая	0,006 кг		
Желе малина	0,200 кг				
Бисквит на красный бархат	0,150 кг				
Сахарный сироп	0,040 кг				
Сырный крем	0,200 кг				
Желе малина	0,200 кг				
Бисквит на красный бархат	0,150 кг				
Сахарный сироп	0,080 кг				
Выход болванки:	1,450 кг			Выход торта:	1,615 кг

По окончании технологического процесса была проведена органолептическая оценка готового продукта- бисквитного торта «Красный бархат».

Таблица 2 – Оценочная шкала дегустации

Наименование показателя	Характеристика показателя	Оценка соответствия с ОСТ
Характеристика полуфабрикатов, подлежащих отделке	Один или несколько слоев выпеченного полуфабриката без следов непромеса, прослоенных или не прослоенных отделочными полуфабрикатами. Не допускаются подгорелые штучные и весовые изделия.	Соответствует
Характеристика поверхности изделия	Поверхность художественно отделана кремом или другими отделочными полуфабрикатами. Не допускается расплывчатый рисунок из крема, поседевшая шоколадная глазурь, неопрятный вид изделий.	Соответствует
Форма	Форма, соответствующая данному наименованию изделий, правильная, без изломов и вмятин, с ровным обрезаем для нарезных изделий.	Соответствует
Вкус, запах и цвет	Вкус, запах и цвет должны соответствовать данному наименованию изделий, без посторонних привкусов и запахов.	Соответствует

Правила и порядок дегустации конкретной группы пищевых продуктов определены соответствующими нормативными документами – ОСТ 10-060-95 «Торты и пирожные. Технические условия».

Дегустация проводилась с помощью оценочной шкалы, результаты представлены в таблице 2. В состав дегустационной комиссии входило 5 человек.

Заключение. Кондитерские изделия сегодня составляют часть ежедневного рациона многих людей. Поэтому главной тенденцией развития кондитерской отрасли должно стать возрастание доли на рынке сладкой продукции с высокими потребительскими свойствами. При технологическом процессе, нами была проведена проверка бисквитного торта «Красный бархат» по органолептическим показателям. Было установлено, что бисквитный торт «Красный бархат» кондитерской ООО «Мингер-Хоум» отвечает выдвинутым стандартам нормативной документации.

Библиографический список

1. Абильдина, А. К. Технология производства пирога Альпийского с вишней в ООО «МС- Альянс» г. Тюмени / А. К. Абильдина, Л. И. Якубышина // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 206-210.
2. Аляева, З. С. Технология производства булочки «Забава с маком» на ООО «Риф» Упоровского района / З. С. Аляева, Л. И. Якубышина // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 88-95.
3. Бабинцева, Е. В. Технология производства пирога с яблоками в пекарне "Семейная" г. Тюмени / Е. В. Бабинцева, Л. И. Якубышина // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 211-216.
4. Боровкова, Т. А. Технология изготовления бисквитного торта "Красный бархат" / Т. А. Боровкова, О. П. Неверова // Молодежь и наука. – 2021. – № 6.
5. Гирник, О. Технология производства сыра с плесенью / О. Гирник, А. Б. Саткеева // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО

КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 3.

6. Золотухина, М. Н. Рынок хлебобулочных и кондитерских изделий г. Тюмени / М. Н. Золотухина, Л. В. Шахова, О. А. Шахова // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 130-135.

7. Иванова, Н. Н. Использование пшеничных отрубей в производстве булочных изделий (на примере халы плетёной) / Н. Н. Иванова, Н. Н. Неякин // Хлебопродукты. – 2024. – № 2. – С. 35-37. – DOI 10.32462/0235-2508-2024-33-2-35-37.

8. Каткова, В. С. Технология изготовления бисквитного торта «Кайзер» / В. С. Каткова, В. М. Губанова // Молодежная наука для развития АПК: Сборник трудов LX Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 14 ноября 2023 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 10-15.

9. Мглинец А. И. Технология приготовления ресторанной продукции: учебное пособие. 2-е изд., дораб. СПб: Троицкий мост, 2018. – 208 с.

10. Мезенцева, Г. В. Контроль качества продовольственных товаров: учебное пособие / Г. В. Мезенцева. – Воронеж: ВГУИТ, 2018. – 144 с.

11. Менщикова, С. М. Технология производства торта «Медовик» в ООО «Кухня 72» г. Тюмени / С. М. Менщикова, Л. И. Якубышина // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 196-200.

12. Наздеркина, А. С. Технология производства булочки «Ромашка» в АО «Тюменский хлебокомбинат» г. Тюмени / А. С. Наздеркина, Л. И. Якубышина // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 201-205.

13. Радченко, Е. С. Технология производства торта "Эстерхази" в кондитерской компании Тюменского района / Е. С. Радченко, Л. И. Якубышина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения : Сборник материалов LII Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 15 марта 2018 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2018. – С. 158-160.

14. Романов, А. А. Технология производства бисквитно-кремового торта "Мятный" / А. А. Романов, Л. И. Якубышина // Мир Инноваций. – 2020. – № 4. – С. 31-34.
15. Русакова, Ю. А. Торт "Сникерс" - кондитерское изделие высоких потребительских свойств / Ю. А. Русакова, Р. И. Белкина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LIII Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 29 марта 2019 года. Том Часть 3. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – С. 115-120.
16. Сатаева, И. С. Технология производства торта "Старая Прага" в кондитерской компании Тюменского района / И. С. Сатаева, Л. И. Якубышина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LII Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 15 марта 2018 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2018. – С. 181-183.
17. Сафронова, Л. В. Изучение ассортимента кондитерских изделий / Л. В. Сафронова, А. А. Казак // Мир Инноваций. – 2021. – № 1. – С. 14-18.
18. Скопина, Н. Ю. Технология приготовления бурфи "Молочная помадка" на предприятии мастерская сладостей "Molevich" / Н. Ю. Скопина, В. М. Губанова // Мир Инноваций. – 2021. – № 1. – С. 25-28.
19. Технология производства торта "Свадебный" на предприятии ООО "Максим" г. Тюмени / В. Журавлева, А. Закусилов, А. Ю. Евсеева, Л. И. Якубышина // Мир Инноваций. – 2022. – № 2(21). – С. 7-11.
20. Шапкарина А. И., Минаева С. В., Янпольская Н. А. Технология приготовления сложных хлебобулочных, мучных кондитерских изделий: учебное пособие. Воронеж: ВГУИТ, 2016. –183 с.
21. Шаймерденова А О, А. О. Технология производства зефира «Ванильный» в ООО Кондитерской Фабрике «Квартет» Г. Тюмени / А. О. Шаймерденова А О, Л. И. Якубышина // Инновационное развитие агропромышленного комплекса для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Тюмень, 20 декабря 2020 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – С. 551-556.

Bibliograficheskiy spisok

1. Abil'dina, A. K. Tekhnologiya proizvodstva piroga Al'piyskogo s vishney v ООО «MS- Al'yans» g. Tyumeni / A. K. Abil'dina, L. I. Yakubyshina // Dostizheniya molodezhnoy nauki dlya Agropromyshlennogo kompleksa: materialy LVII nauchno-prakticheskoy konferentsii

studentov, aspirantov i molodykh uchonykh, Tyumen', 27 fevralya – 03 2023 goda. Tom Chast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 206-210.

2. Alyayeva, Z. S. Tekhnologiya proizvodstva bulochki «Zabava s makom» na OOO «Rif» Uporovskogo rayona / Z. S. Alyayeva, L. I. Yakubyshina // DOSTIZHENIYA MOLODEZHNOY NAUKI dlya AGROPROMYSHLENNOGO KOMPLEKSA: Sbornik materialov LVI nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchenykh, Tyumen', 14–18 marta 2022 goda. Tom Chast' 2. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – S. 88-95.

3. Babintseva, Ye. V. Tekhnologiya proizvodstva piroga s yablockami v pekarne "Semeynaya" g. Tyumeni / Ye. V. Babintseva, L. I. Yakubyshina // Dostizheniya molodezhnoy nauki dlya Agropromyshlennogo kompleksa: materialy LVII nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchonykh, Tyumen', 27 fevralya – 03 2023 goda. Tom Chast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 211-216.

4. Borovkova, T. A. Tekhnologiya izgotovleniya biskvitnogo torta "Krasnyy barkhat" / T. A. Borovkova, O. P. Neverova // Molodezh' i nauka. – 2021. – № 6.

5. Girnik, O. Tekhnologiya proizvodstva syra s plesen'yu / O. Girnik, A. B. Satkeyeva // DOSTIZHENIYA MOLODEZHNOY NAUKI dlya AGROPROMYSHLENNOGO KOMPLEKSA: Sbornik materialov LVI nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchenykh, Tyumen', 14–18 marta 2022 goda. Tom Chast' 3.

6. Zolotukhina, M. N. Rynok khlebobulochnykh i konditerskikh izdeliy g. Tyumeni / M. N. Zolotukhina, L. V. Shakhova, O. A. Shakhova // DOSTIZHENIYA MOLODEZHNOY NAUKI dlya AGROPROMYSHLENNOGO KOMPLEKSA: Sbornik materialov LVI nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchenykh, Tyumen', 14–18 marta 2022 goda. Tom Chast' 2. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – S. 130-135.

7. Ivanova, N. N. Ispol'zovaniye pshenichnykh otrubey v proizvodstve bulochnykh izdeliy (na primere khaly pletonoy) / N. N. Ivanova, N. N. Neyaskin // Khleboprodukty. – 2024. – № 2. – S. 35-37. – DOI 10.32462/0235-2508-2024-33-2-35-37.

8. Katkova, V. S. Tekhnologiya izgotovleniya biskvitnogo torta «Kayzer» / V. S. Katkova, V. M. Gubanova // Molodezhnaya nauka dlya razvitiya APK: Sbornik trudov LX Studencheskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Tyumen', 14 noyabrya 2023 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 10-15.

9. Mglinets A. I. Tekhnologiya prigotovleniya restorannoy produktsii: uchebnoye posobiye. 2-ye izd., dorab. SPb: Troitskiy most, 2018. – 208 s.

10. Mezentseva, G.V. Quality control of food products: textbook / G.V. Mezentseva. – Voronezh: VGUI, 2018. – 144 p.

10. Mezentseva, G. V. Kontrol' kachestva prodovol'stvennykh tovarov: uchebnoye posobiye / G. V. Mezentseva. – Voronezh: VGUI, 2018. – 144 s.

11. Menshchikova, S. M. Tekhnologiya proizvodstva torta «Medovik» v OOO «Kukhnya 72» g. Tyumeni / S. M. Menshchikova, L. I. Yakubyshina // Dostizheniya molodezhnoy nauki dlya Agropromyshlennogo kompleksa: materialy LVII nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchonykh, Tyumen', 27 fevralya – 03 2023 goda. Tom Chast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 196-200.

12. Nazderkina, A. S. Tekhnologiya proizvodstva bulochki «Romashka» v AO «Tyumenskiy khlebokombinat» g. Tyumeni / A. S. Nazderkina, L. I. Yakubyshina // Dostizheniya molodezhnoy nauki dlya Agropromyshlennogo kompleksa: materialy LVII nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchonykh, Tyumen', 27 fevralya – 03 2023 goda. Tom Chast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 201-205.

13. Radchenko, Ye. S. Tekhnologiya proizvodstva torta "Esterkhazi" v konditerskoy kompanii Tyumenskogo rayona / Ye. S. Radchenko, L. I. Yakubyshina // Aktual'nyye voprosy nauki i khozyaystva: novyye vyzovy i resheniya : Sbornik materialov LII Mezhdunarodnoy studencheskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Tyumen', 15 marta 2018 goda. Tom Chast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2018. – S. 158-160.

14. Romanov, A. A. Tekhnologiya proizvodstva biskvitno-kremovogo torta "Myatnyy" / A. A. Romanov, L. I. Yakubyshina // Mir Innovatsiy. – 2020. – № 4. – S. 31-34.

15. Rusakova, YU. A. Tort "Snickers" - konditerskoye izdeliye vysokikh potrebitel'skikh svoystv / YU. A. Rusakova, R. I. Belkina // Aktual'nyye voprosy nauki i khozyaystva: novyye vyzovy i resheniya: Sbornik materialov LIII Mezhdunarodnoy studencheskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Tyumen', 29 marta 2019 goda. Tom Chast' 3. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2019. – S. 115-120.

16. Satayeva, I. S. Tekhnologiya proizvodstva torta "Staraya Praga" v konditerskoy kompanii Tyumenskogo rayona / I. S. Satayeva, L. I. Yakubyshina // Aktual'nyye voprosy nauki i khozyaystva: novyye vyzovy i resheniya: Sbornik materialov LII Mezhdunarodnoy studencheskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Tyumen', 15 marta 2018 goda. Tom Chast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2018. – S. 181-183.

17. Safronova, L. V. Izucheniye assortimenta konditerskikh izdeliy / L. V. Safronova, A. A. Kazak // Mir Innovatsiy. – 2021. – № 1. – S. 14-18.

18. Skopina, N. YU. Tekhnologiya prigotovleniya burfi "Molochnaya pomadka" na predpriyatii masterskaya sladostey "Molevich" / N. YU. Skopina, V. M. Gubanova // Mir Innovatsiy. – 2021. – № 1. – S. 25-28.

19. Tekhnologiya proizvodstva torta "Svadebnyy" na predpriyatii OOO "Maksim" g. Tyumeni / V. Zhuravleva, A. Zakusilov, A. YU. Yevseyeva, L. I. Yakubyshina // Mir Innovatsiy. – 2022. – № 2(21). – S. 7-11.

20. Shapkarina A. I., Minayeva S. V., Yanpol'skaya N. A. Tekhnologiya prigotovleniya slozhnykh khlebobulochnykh, muchnykh konditerskikh izdeliy: uchebnoye posobiye. Voronezh: VGUIT, 2016. –183 s.

21. Shaymerdenova A O, A. O. Tekhnologiya proizvodstva zefira «Vanil'nyy» v OOO Konditerskoy Fabrike «Kvartet» G. Tyumeni / A. O. Shaymerdenova A O, L. I. Yakubyshina // Innovatsionnoye razvitiye agropromyshlennogo kompleksa dlya obespecheniya prodovol'stvennoy bezopasnosti Rossiyskoy Federatsii: Sbornik materialov Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Tyumen', 20 dekabrya 2020 goda. Tom Chast' 2. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2020. – S. 551-556.

Контактная информация:

Каткова Виктория Сергеевна

e-mail: katkova.vs@edu.gausz.ru

Якубышина Людмила Ивановна.

e-mail: yakubyshinali@gausz.ru

Contact information:

Katkova Victoria Sergeevna

e-mail: katkova.vs@edu.gausz.ru

Yakubyshina Lyudmila Ivanovna

e-mail: yakubyshinali@gausz.ru

Краснова Елена Александровна, канд. с.-х. наук, доцент кафедры техносферной безопасности ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень.

Правовое регулирование в области подтверждения соответствия продукции

Аннотация. К Федеральным законам РФ, обеспечивающим продовольственную безопасность, относятся законы «О защите прав потребителей», «О техническом регулировании», «О стандартизации», «О качестве и безопасности пищевых продуктов», «Об охране окружающей среды», «Об экологической экспертизе», «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» и др.

Ключевые слова: пищевая продукция, продовольственная безопасность, законодательство.

Krasnova Elena Aleksandrovna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Technosphere Safety FSBEI HE Northern Trans-Ural SAU, Tyumen.

Legal regulation in the field of product conformity assessment

The abstract. The federal laws of the Russian Federation ensuring food safety include the laws "On Consumer Protection", "On Technical Regulation", "On Standardization", "On Food Quality and Safety", "On Environmental Protection", "On Environmental Expertise", "On sanitary and epidemiological welfare of the population" and others.

Key words: food products, food safety, legislation.

В настоящее время конкуренция между различными брендами и фирмами растет, рынок товаров и услуг с каждым годом становится все крепче и цивилизованнее. Таким образом открываются огромные возможности для развития экономики нашей страны. Однако теперь компании вынуждены проводить ряд мероприятий, чтобы соответствовать высокому уровню. Большое количество товаров и услуг, представляемых на отечественном рынке, нуждаются в подтверждении качества и соответствия продукции государственным стандартам [1].

Безопасность пищевых продуктов – это гарантия того, что пищевые продукты при условиях их употребления не являются вредными и не представляют опасности для здоровья человека, определяемая соответствием пищевых продуктов требованиям санитарных правил и нормативов, а также гигиеническим нормам [2].

Закон РФ от 07.02.1992 N 2300-1 (ред. от 13.07.2015 N 233-ФЗ) «О защите прав потребителей» регулирует отношения, возникающие между потребителями и изготовителями, исполнителями, импортерами, продавцами при продаже товаров (выполнении работ, оказании услуг), устанавливает права потребителей на приобретение товаров (работ, услуг) надлежащего качества и безопасных для жизни, здоровья, имущества потребителей и окружающей среды, получение информации о товарах (работах, услугах) и об их изготовителях (исполнителях, продавцах), просвещение, государственную и общественную защиту их интересов, а также определяет механизм реализации этих прав [4].

В законе четко определено правовое регулирование отношений в области защиты прав потребителей, права и обязанности изготовителя (исполнителя, продавца) в области установления срока службы, срока годности товара (работы), а также гарантийного срока на товар (работу); право потребителя на безопасность товара (работы, услуги), на информацию об изготовителе и товаре; ответственность изготовителя (исполнителя, продавца) за ненадлежащую информацию о товаре (работе, услуге); компенсация морального вреда; судебная защита прав потребителей [4].

Федерального закона от 27.12.2002 N 184-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «О техническом регулировании» и имея в своем активе два десятка принятых технических регламентов.

В соответствии со ст. 7 закона «О техническом регулировании» технический регламент должен содержать:

- перечень (описание) объектов технического регулирования;
- требования к этим объектам и правила их идентификации в целях применения технического регламента;
- правила и формы оценки соответствия (в том числе в техническом регламенте могут содержаться схемы подтверждения соответствия, порядок продления срока действия выданного сертификата соответствия), определяемые с учетом степени риска;
- предельные сроки оценки соответствия в отношении каждого объекта технического регулирования и (или) требования к терминологии, упаковке, маркировке или этикеткам и правилам их нанесения;
- требования энергетической эффективности и ресурсосбережения.

В настоящее время идет активная разработка технических регламентов на продукцию. Введены в действие технические регламенты на молоко и молочную продукцию,

масложировую, соковую продукцию и др. В то же время важнейшие вопросы безопасности продовольственной продукции пока в значительной степени находятся под «присмотром» сугубо ведомственных документов (СанПиН, СП, МУ, постановлений) [3].

Федеральный закон от 2 января 2000 года № 29-ФЗ «О качестве и безопасности пищевых продуктов» регулирует отношения в области обеспечения качества пищевых продуктов и их безопасности для здоровья человека. Структура федерального закона представлена на рисунке 1.

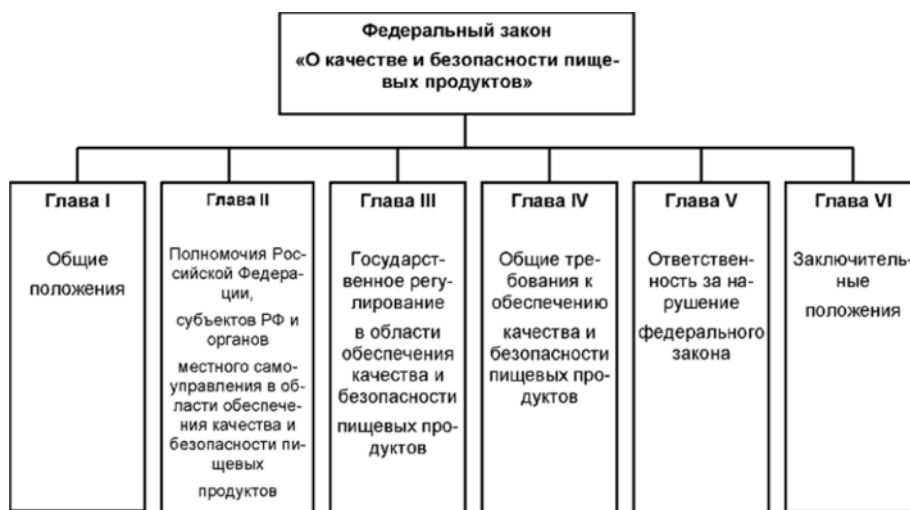


Рисунок 1 – Федеральный закон «О качестве и безопасности пищевых продуктов»

Эффективное применение технических требований являются важнейшим фактором, который влияет на уровень конкурентоспособности страны на мировых торговых рынках.

Закон «О защите прав потребителей» принятый в 1992 г. установил ряд принципиально новых положений:

- закрепил право потребителя на безопасность товаров, работ и услуг для жизни и здоровья;
- право на надлежащее качество приобретаемых товаров, работ и услуг;
- предусмотрел механизм защиты потребителей, права которых нарушены при продаже недоброкачественных товаров либо при ненадлежащем выполнении работ и оказания услуг [3].

Внедрение системы технического регулирования, менеджмента качества и безопасности пищевых продуктов в пищевой промышленности позволяет Российской Федерации выйти на новый уровень обеспечения и улучшения качества пищевых продуктов.

Библиографический список

1. Забелина, Д.С. Сертификация продукции на территории Российской Федерации / Д.С. Забелина // Достижения молодежной науки для Агропромышленного

комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 151-154.

2. Каткова, В.С. Безопасность пищевой продукции / В.С. Каткова // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 155-158.

3. Качество и безопасность пищевых продуктов: учебное пособие для студентов высших учебных заведений по специальностям "Химия", "Товароведение и экспертиза товаров" / З.В. Ловкис, И.М. Почичкая, И.В. Мельситова, В.В. Литвяк. – Минск: ИВЦ Минфина, 2010. – 398 с. – ISBN 978-985-6921-48-6.

4. Управление качеством / Под ред. С.Д. Ильенковой. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. С. 180.

Bibliograficheskij spisok

1. Zabelina, D.S. Sertifikatsiya produktsii na territorii Rossiyskoy Federatsii / D.S. Zabelina // Dostizheniya molodezhnoy nauki dlya Agropromyshlennogo kompleksa: materialy LVII nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchenykh, Tyumen, 27 fevralya – 03 2023 goda. Tom Chast 1. – Tyumen: Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zauralya, 2023. – S. 151-154.

2. Katkova, V.S. Bezopasnost pischevoy produktsii / V.S. Katkova // Dostizheniya molodezhnoy nauki dlya Agropromyshlennogo kompleksa: materialy LVII nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchenykh, Tyumen, 27 fevralya – 03 2023 goda. Tom Chast 1. – Tyumen: Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zauralya, 2023. – S. 155-158.

3. Kachestvo i bezopasnost pischevykh produktov: uchebnoe posobie dlya studentov vysshikh uchebnykh zavedeniy po spetsialnostyam "Khimiya", "Tovarovedenie i expertiza tovarov" / Z.V. Lovkis, I.M. Pochitskaya, I.V. Melsitova, V.V. Litvyak. – Minsk: IVTS Minfina, 2010. – 398 s. – ISBN 978-985-6921-48-6.

4. Upravlenie kachestvom / Pod red. S.D. Ilenkovoy. M.: YUNITI-DANA, 2007. – S. 180.

Контактная информация:

Краснова Елена Александровна, канд. с.-х. наук, доцент кафедры техносферной безопасности, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень.

e-mail: krasnova.ea@asp.gausz.ru

Contact information:

Krasnova Elena Aleksandrovna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Technosphere Safety, FSBEI HE Northern Trans-Ural SAU, Tyumen.

e-mail: krasnova.ea@asp.gausz.ru

УДК:664.681.2

Менщикова Светлана Михайловна, студентка кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень.

Научный руководитель: Якубышина Людмила Ивановна, к.с.-х.н., доцент кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень.

Технология производства меренгового рулета

Аннотация. Хит всех сезонов кондитерского мира имеет почётное место в списке любимейших десертов по всему свету. Меренговый рулет – это утонченный и совершенно удивительный десерт, который заслуживает своего особого места на наших столах. Этот десерт представляет собой свёрнутый в трубку хрустящий бисквит меренги, обмазанный сливочным кремом. В данной статье представлена история его происхождения и технологический процесс производства меренгового рулета.

Ключевые слова: десерт, меренговый рулет, меренга, крем, начинка, хранение

Menshchikova Svetlana Mikhailovna, student of the Department of Biotechnology and Breeding in Crop Production, FGBOU VO GAU of the Northern Urals, Tyumen.

Scientific supervisor: Yakushina Lyudmila Ivanovna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Biotechnology and Breeding in Crop Production, State Agrarian University of the Northern Urals, Tyumen.

Meringue roll production technology

The abstract. The hit of all seasons of the confectionery world has an honorable place in the list of favorite desserts around the world. Meringue roll is a sophisticated and absolutely amazing dessert that deserves its special place on our tables. This dessert is a crispy meringue sponge cake rolled into a tube and coated with butter cream. This article presents the history of its origin and the technological process of producing meringue roll.

Key words: dessert, meringue roll, meringue, cream, filling, storage

Кондитерские изделия – это продукты, содержащие в большом количестве сахар (или его заменители – мед, ксилит, патоку), а также другие ингредиенты – жир, муку, яйца, орехи, ягоды, начинки, сладкие массы, какао, молочные продукты, орехи, крахмал и прочее [9-10; 18-22]. Главной особенностью является их приятный вкус и высокая калорийность [15-17; 23-24].

Десерт – завершающее блюдо стола, предназначенное для получения приятных вкусовых ощущений в конце обеда или ужина, обычно - сладкие деликатесы (не фрукты) [1-2; 25-27].

Меренговый рулет – это десерт, состоящий из тонкого слоя взбитых яичных белков с сахаром, запеченного в духовке, и начинки из крема, фруктов или ягод. Это очень нежное и воздушное угощение, которое буквально тает во рту.

Но откуда же появился этот десерт и кто его придумал? К сожалению, точного ответа на этот вопрос нет, так как история меренговых рулетов достаточно запутана и противоречива.

Сама меренга – это пена из яичных белков с сахаром, которая может быть использована для приготовления различных десертов: пирожных, тортов, пудингов и т.д. Считается, что меренга была изобретена в Швейцарии в конце XVII века. Однако первое упоминание о меренге в печати появилось только в 1692 году в книге французского повара Франсуа Массиало.

Цель исследований: изучить технологию производства меренгового рулета в кондитерской г. Тюмени.

Материалы и методы исследований. Рецепт – это перечень и соотношение отдельных видов сырья, применяемого для производства определенного хлебобулочного изделия [4-7; 11-14; 28]. Рецепт меренгового рулета представлены в таблице 1

Таблица 1 – Рецепт Меренгового рулета

Сырье	Количество
<i>Ингредиенты на 6 порций</i>	
Яичные белки	200 г
Сахарный песок (мелкий)	300 г
Лимонный сок	2 ст. л.
Кукурузный крахмал	2 ст. л.
Миндальные лепестки	по вкусу
<i>Начинка</i>	
Малина замороженная	200 г
Сахар	50 г
Кукурузный крахмал	1 ст. л.
<i>Крем</i>	
Маскарпоне	250 г
Сливки 33-35%	150 г
Сахарная пудра	60 г

Результаты исследований. Меренга. Подготавливаем все необходимые ингредиенты для меренги. Белки комнатной температуры помещаем в емкость для миксера и начинаем взбивать (сначала на медленных оборотах миксера, затем увеличиваем скорость). Затем добавляем сахар понемногу. Лучше использовать мелкий сахар или можно заменить на сахарную пудру. Как только весь сахар добавили, вливаем лимонный сок. Взбиваем меренгу до готовности. Она должна быть довольно плотная. В готовую меренгу добавляем кукурузный крахмал и хорошо размешиваем. Противень размером 30x40 застилаем пергаментом и выкладываем меренгу высотой 1–1,5 см.



Рисунок 1 – Готовая меренга

Сверху посыпаем миндальными лепестками. Противень с меренгой ставим в разогретую до 150°C духовку на 30 минут.

Готовая меренга немного подрумянится и покроется тонкой сахарной корочкой. Переворачиваем еще горячий меренговый корж на другой лист пергамента или на силиконовый коврик. Снимаем пергамент, на котором он выпекался. Оставляем остывать.

Начинка. В сотейник складываем малину и сахар. Доводим ягоду до кипения. Отдельно растворяем крахмал в столовой ложке воды. Выливаем в малину и провариваем до загустения, непрерывно мешая. Готовую начинку охлаждаем.



Рисунок 2 – Приготовление начинки

Крем. Холодный маскарпоне, холодные сливки и просеянную сахарную пудру помещаем в емкость для миксера. Взбиваем на средних оборотах миксера до консистенции густой сметаны.

Сборка. Оставляем пару столовых ложек крема. Остальной крем выкладываем на меренговый корж. Разравниваем крем, оставляя с одного края расстояние 1,5 см без крема. Выкладываем охлажденную начинку и распределяем. Сворачиваем рулет, начиная с края, который покрыт кремом полностью. Очень острым ножом отрезаем края рулета. И переносим на сервировочное блюдо. Оставшийся крем нам необходим, чтобы закрепить свежие ягоды на рулете.



Рисунок 3 – Меренговый рулет

Хранение – определенный этап технологического цикла от момента выпуска готовой продукции до потребления [3; 8; 28].

Около 3-5 часов – максимальный срок хранения меренги с кремом и ягодами в комнатных условиях (при температуре 20-22°C, не под прямыми солнечными лучами).

В холодильнике готовый рулет простоит от 2 до 12 часов. В морозильной камере при температуре ниже -5 °С безе или рулет с кремом хранится в течение 1,5–3 месяцев.

Библиографический список

1. Абильдина, А. К. Технология производства пирога Альпийского с вишней в ООО «МС- Альянс» г. Тюмени / А. К. Абильдина, Л. И. Якубышина // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 206-210.

2. Аляева, З. С. Технология производства булочки «Забавка с маком» на ООО «Риф» Упоровского района / З. С. Аляева, Л. И. Якубышина // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 88-95.

3. Антонов, А. А. Хранение и реализация овощей в вакуумной упаковке в ООО "Прованс" г. Тюмени / А. А. Антонов, Л. И. Якубышина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LV Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 17–19 марта 2021 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 122-127.

4. Бабинцева, Е. В. Технология производства пирога с яблоками в пекарне "Семейная" г. Тюмени / Е. В. Бабинцева, Л. И. Якубышина // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 211-216.

5. Буданова, А. Д. Технология производства кекса "Клюковка" / А. Д. Буданова, Л. И. Якубышина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LIII Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 29 марта 2019 года. Том Часть 3. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – С. 104-107.

6. Грауле, Ю. Э. Технология производства коржика молочного на предприятии Коу лши «Горизонт» / Ю. Э. Грауле, Л. И. Якубышина // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ

НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 116-122.

7. Громов, В. А. Технология производства вафель в кондитерской "БКК и Ко" г. Тюмени / В. А. Громов, Л. И. Якубышина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LV Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 17–19 марта 2021 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 134-138.

8. Евсеева, А. Ю. Технология производства муки пшеничной в АО "Тюменский комбинат хлебопродуктов" г. Тюмень / А. Ю. Евсеева, Л. И. Якубышина // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 217-222.

9. Ефимова, Е. М. Технология производства творожного печенья на предприятии ООО «Дары Покрова» Ярковского района / Е. М. Ефимова, Л. И. Якубышина // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 123-129.

10. Игнатьева, К. С. Технология производства рапсового масла «Родное» в ООО «Заводоуковский маслозавод» Тюменской области / К. С. Игнатьева, Л. И. Якубышина // Сборник трудов LVI Студенческой научно-практической конференции «Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе», Тюмень, 12 октября 2021 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 108-113.

11. Кузьминова, А. Л. Технология производства пива «Ячменный Колос» в ЗАО МПБК «Очаково» г.Тюмень / А. Л. Кузьминова, Л. И. Якубышина // Сборник трудов LVI Студенческой научно-практической конференции «Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе», Тюмень, 12 октября 2021 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 121-127.

12. Мезенцев, А. Д. Технология производства батона "Овсяный" в ОАО "Хлебокомбинат Абсолют" г. Тюмени / А. Д. Мезенцев, Л. И. Якубышина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LV Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 17–19 марта 2021 года. – Тюмень:

Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 150-155.

13. Менщикова, С. М. Технология производства торта «Медовик» в ООО «Кухня 72» г. Тюмени / С. М. Менщикова, Л. И. Якубышина // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 196-200.

14. Наздеркина, А. С. Технология производства булочки «Ромашка» в АО «Тюменский хлебокомбинат» г. Тюмени / А. С. Наздеркина, Л. И. Якубышина // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 201-205.

15. Новичкова, Т. Н. Разработка рецептуры ржаного бездрожжевого хлеба «Фуджейра» / Т. Н. Новичкова, Л. И. Якубышина // Инновационное развитие агропромышленного комплекса для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Тюмень, 20 декабря 2020 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – С. 355-361.

16. Парыгина, А. Н. Технология хранения овощей в ООО «Радуга» Свердловской области / А. Н. Парыгина, Л. И. Якубышина // Инновационное развитие агропромышленного комплекса для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Тюмень, 20 декабря 2020 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – С. 367-370.

17. Переладова, М. Ю. Технология производства пастеризованного картофеля на предприятии ООО АФ «КриММ» с Упорово Тюменской области / М. Ю. Переладова, Л. И. Якубышина // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса : материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 237-241.

18. Попова, Е. И. Технология производства конфет «Птичье молоко» на предприятии ОАО «Тюменский хлебокомбинат» / Е. И. Попова, Л. И. Якубышина // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный

аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 166-171.

19. Плеханов, М. А. Технология производства ржано-пшеничного хлеба "Свежий" в АО "тюменских хлебокомбинат" г. Тюмени / М. А. Плеханов, Л. И. Якубышина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LV Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 17–19 марта 2021 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 156-161.

20. Радченко, Е. С. Технология производства торта "Эстерхази" в кондитерской компании Тюменского района / Е. С. Радченко, Л. И. Якубышина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения : Сборник материалов LII Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 15 марта 2018 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2018. – С. 158-160.

21. Романов, А. А. Технология производства бисквитно-кремового торта "Мятный" / А. А. Романов, Л. И. Якубышина // Мир Инноваций. – 2020. – № 4. – С. 31-34.

22. Сатаева, И. С. Технология производства торта "Старая Прага" в кондитерской компании Тюменского района / И. С. Сатаева, Л. И. Якубышина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LII Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 15 марта 2018 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2018. – С. 181-183.

23. Технология производства торта "Свадебный" на предприятии ООО "Максим" г. Тюмени / В. Журавлева, А. Закусилов, А. Ю. Евсеева, Л. И. Якубышина // Мир Инноваций. – 2022. – № 2(21). – С. 7-11.

24. Туз, Е. С. Технология хранения овощей на предприятии ООО АФ "КРИММ" с. Упорово Тюменской области / Е. С. Туз, Л. И. Якубышина // Мир Инноваций. – 2021. – № 3. – С. 24-28.

25. Холодок, Е. С. Технология производства открытого пирога с вишней на предприятии ООО "Хлебный дом" г. Тюмени / Е. С. Холодок, Л. И. Якубышина // Мир Инноваций. – 2021. – № 1. – С. 28-32.

26. Шаймерденова А О, А. О. Технология производства зефира «Ванильный» в ООО Кондитерской Фабрике «Квартет» Г. Тюмени / А. О. Шаймерденова А О, Л. И. Якубышина // Инновационное развитие агропромышленного комплекса для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Тюмень, 20 декабря 2020 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – С. 551-556.

27. Эгнер, О. А. Технология производства Синнабона со сливочным кремом в

пекарне ООО «Крендель-ок» / О. А. Эгнер, Л. И. Якубышина // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 185-192.

28. Smirnova, E. S. Technology of bread production «Borodinsky» at the enterprise JSC «Tyumen bakery» / E. S. Smirnova, L. I. Yakubyshina // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Vol. Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – Р. 172-178.

Bibliograficheskiy spisok

1. Abil'dina, A. K. Tekhnologiya proizvodstva piroga Al'piyskogo s vishney v ООО «MS- Al'yans» g. Tyumeni / A. K. Abil'dina, L. I. Yakubyshina // Dostizheniya molodezhnoy nauki dlya Agropromyshlennogo kompleksa: materialy LVII nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchonykh, Tyumen', 27 fevralya – 03 2023 goda. Tom Chast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 206-210.

2. Alyayeva, Z. S. Tekhnologiya proizvodstva bulochki «Zabava s makom» na ООО «Rif» Uporovskogo rayona / Z. S. Alyayeva, L. I. Yakubyshina // DOSTIZHENIYA MOLODEZHNOY NAUKI dlya AGROPROMYSHLENNOGO KOMPLEKSA: Sbornik materialov LVI nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchonykh, Tyumen', 14–18 marta 2022 goda. Tom Chast' 2. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – S. 88-95.

3. Antonov, A. A. Khraneniye i realizatsiya ovoshchey v vakuumnoy upakovke v ООО "Provans" g. Tyumeni / A. A. Antonov, L. I. Yakubyshina // Aktual'nyye voprosy nauki i khozyaystva: novyye vyzovy i resheniya: Sbornik materialov LV Studencheskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Tyumen', 17–19 marta 2021 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2021. – S. 122-127.

4. Babintseva, Ye. V. Tekhnologiya proizvodstva piroga s yablokami v pekarne "Semeynaya" g. Tyumeni / Ye. V. Babintseva, L. I. Yakubyshina // Dostizheniya molodezhnoy nauki dlya Agropromyshlennogo kompleksa: materialy LVII nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchonykh, Tyumen', 27 fevralya – 03 2023 goda. Tom Chast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 211-216

5. Budanova, A. D. Tekhnologiya proizvodstva keksha "Klyukovka" / A. D. Budanova, L. I. Yakubyshina // Aktual'nyye voprosy nauki i khozyaystva: novyye vyzovy i resheniya: Sbornik materialov LIII Mezhdunarodnoy studencheskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Tyumen', 29 marta 2019 goda. Tom Chast' 3. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2019. – S. 104-107.
6. Graule, YU. E. Tekhnologiya proizvodstva korzhika molochnogo na predpriyatii Kou lshi «Gorizont» / YU. E. Graule, L. I. Yakubyshina // DOSTIZHENIYA MOLODEZHNOY NAUKI dlya AGROPROMYSHLENNOGO KOMPLEKSA: Sbornik materialov LVI nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchenykh, Tyumen', 14–18 marta 2022 goda. Tom Chast' 2. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2022.
7. Gromov, V. A. Tekhnologiya proizvodstva vafel' v konditerskoy "BKK i Ko" g. Tyumeni / V. A. Gromov, L. I. Yakubyshina // Aktual'nyye voprosy nauki i khozyaystva: novyye vyzovy i resheniya: Sbornik materialov LV Studencheskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Tyumen', 17–19 marta 2021 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2021. – S. 134-138.
8. Yevseyeva, A. YU. Tekhnologiya proizvodstva muki pshenichnoy v AO "Tyumenskiy kombinat khleboproduktov" g. Tyumen' / A. YU. Yevseyeva, L. I. Yakubyshina // Dostizheniya molodezhnoy nauki dlya Agropromyshlennogo kompleksa: materialy LVII nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchonykh, Tyumen', 27 fevralya – 03 2023 goda. Tom Chast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 217-222.
9. Yefimova, Ye. M. Tekhnologiya proizvodstva tvorozhnogo pecheniya na predpriyatii OOO «Dary Pokrova» Yarkovskogo rayona / Ye. M. Yefimova, L. I. Yakubyshina // DOSTIZHENIYA MOLODEZHNOY NAUKI dlya AGROPROMYSHLENNOGO KOMPLEKSA: Sbornik materialov LVI nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchenykh, Tyumen', 14–18 marta 2022 goda. Tom Chast' 2. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – S. 123-129.
10. Ignat'yeva, K. S. Tekhnologiya proizvodstva rapsovogo masla «Rodnoye» v OOO «Zavodoukovskiy maslozavod» Tyumenskoy oblasti / K. S. Ignat'yeva, L. I. Yakubyshina // Sbornik trudov LVI Studencheskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Uspekhi molodezhnoy nauki v agropromyshlennom komplekse», Tyumen', 12 oktyabrya 2021 goda. Tom Chast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2021. – S. 108-113.
11. Kuz'minova, A. L. Tekhnologiya proizvodstva piva «Yachmennyy Kolos» v ZAO MPBK «Ochakovo» g. Tyumen' / A. L. Kuz'minova, L. I. Yakubyshina // Sbornik trudov LVI

Studencheskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Uspekhi molodezhnoy nauki v agropromyshlennom komplekse», Tyumen', 12 oktyabrya 2021 goda. Tom Chast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2021. – S. 121-127.

12. Mezentsev, A. D. Tekhnologiya proizvodstva batona "Ovsyanyy" v OAO "Khlebokombinat Absolyut" g. Tyumeni / A. D. Mezentsev, L. I. Yakubyshina // Aktual'nyye voprosy nauki i khozyaystva: novyye vyzovy i resheniya: Sbornik materialov LV Studencheskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Tyumen', 17–19 marta 2021 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2021. – S. 150-155.

13. Menshchikova, S. M. Tekhnologiya proizvodstva torta «Medovik» v OOO «Kukhnya 72» g. Tyumeni / S. M. Menshchikova, L. I. Yakubyshina // Dostizheniya molodezhnoy nauki dlya Agropromyshlennogo kompleksa: materialy LVII nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchonykh, Tyumen', 27 fevralya – 03 2023 goda. Tom Chast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 196-200.

14. Nazderkina, A. S. Tekhnologiya proizvodstva bulochki «Romashka» v AO «Tyumenskiy khlebokombinat» g. Tyumeni / A. S. Nazderkina, L. I. Yakubyshina // Dostizheniya molodezhnoy nauki dlya Agropromyshlennogo kompleksa: materialy LVII nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchonykh, Tyumen', 27 fevralya – 03 2023 goda. Tom Chast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 201-205.

15. Novichkova, T. N. Razrabotka retseptury rzhanogo bezddrozhevogo khleba «Fudzheyra» / T. N. Novichkova, L. I. Yakubyshina // Innovatsionnoye razvitiye agropromyshlennogo kompleksa dlya obespecheniya prodovol'stvennoy bezopasnosti Rossiyskoy Federatsii: Sbornik materialov Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Tyumen', 20 dekabrya 2020 goda. Tom Chast' 2. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2020. – S. 355-361.

16. Parygina, A. N. Tekhnologiya khraneniya ovoshchey v OOO «Raduga» Sverdlovskoy oblasti / A. N. Parygina, L. I. Yakubyshina // Innovatsionnoye razvitiye agropromyshlennogo kompleksa dlya obespecheniya prodovol'stvennoy bezopasnosti Rossiyskoy Federatsii: Sbornik materialov Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Tyumen', 20 dekabrya 2020 goda. Tom Chast' 2. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2020. – S. 367-370.

17. Pereladova, M. YU. Tekhnologiya proizvodstva pasterizovannogo kartofelya na predpriyatii OOO AF «KRiMM» s Uporovo Tyumenskoy oblasti / M. YU. Pereladova, L. I. Yakubyshina // Dostizheniya molodezhnoy nauki dlya Agropromyshlennogo kompleksa : materialy LVII nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchonykh, Tyumen', 27

fevralya – 03 2023 goda. Tom Chast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 237-241.

18. Popova, Ye. I. Tekhnologiya proizvodstva konfet «Ptich'ye moloko» na predpriyatii OAO «Tyumenskiy khlebokombinat» / Ye. I. Popova, L. I. Yakubyshina // DOSTIZHENIYA MOLODEZHNOY NAUKI dlya AGROPROMYSHLENNOGO KOMPLEKSA: Sbornik materialov LVI nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchenykh, Tyumen', 14–18 marta 2022 goda. Tom Chast' 2. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – S. 166-171.

19. Plekhanov, M. A. Tekhnologiya proizvodstva rzhano-pshenichnogo khleba "Svezhiy" v AO "tyumenskikh khlebokombinat" G. Tyumeni / M. A. Plekhanov, L. I. Yakubyshina // Aktual'nyye voprosy nauki i khozyaystva: novyye vyzovy i resheniya: Sbornik materialov LV Studencheskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Tyumen', 17–19 marta 2021 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2021. – S. 156-161.

20. Radchenko, Ye. S. Tekhnologiya proizvodstva torta "Esterkhazi" v konditerskoy kompanii Tyumenskogo rayona / Ye. S. Radchenko, L. I. Yakubyshina // Aktual'nyye voprosy nauki i khozyaystva: novyye vyzovy i resheniya : Sbornik materialov LII Mezhdunarodnoy studencheskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Tyumen', 15 marta 2018 goda. Tom Chast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2018. – S. 158-160.

21. Romanov, A. A. Tekhnologiya proizvodstva biskvitno-kremovogo torta "Myatnyy" / A. A. Romanov, L. I. Yakubyshina // Mir Innovatsiy. – 2020. – № 4. – S. 31-34

22. Satayeva, I. S. Tekhnologiya proizvodstva torta "Staraya Praga" v konditerskoy kompanii Tyumenskogo rayona / I. S. Satayeva, L. I. Yakubyshina // Aktual'nyye voprosy nauki i khozyaystva: novyye vyzovy i resheniya: Sbornik materialov LII Mezhdunarodnoy studencheskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Tyumen', 15 marta 2018 goda. Tom Chast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2018. – S. 181-183.

23. Tekhnologiya proizvodstva torta "Svadebnyy" na predpriyatii OOO "Maksim" G. Tyumeni / V. Zhuravleva, A. Zakusilov, A. YU. Yevseyeva, L. I. Yakubyshina // Mir Innovatsiy. – 2022. – № 2(21). – S. 7-11.

24. Tuz, Ye. S. Tekhnologiya khraneniya ovoshchey na predpriyatii OOO AF "KRIMM" S. Uporovo Tyumenskoy oblasti / Ye. S. Tuz, L. I. Yakubyshina // Mir Innovatsiy. – 2021. – № 3. – S. 24-28.

25. Kholodok, Ye. S. Tekhnologiya proizvodstva otkrytogo piroga s vishney na predpriyatii OOO "Khlebnyy dom" g. Tyumeni / Ye. S. Kholodok, L. I. Yakubyshina // Mir Innovatsiy. – 2021. – № 1. – S. 28-32.

26. Shaymerdenova A O, A. O. Tekhnologiya proizvodstva zefira «Vanil'nyy» v OOO Konditerskoy Fabrike «Kvartet» G. Tyumeni / A. O. Shaymerdenova A O, L. I. Yakubyshina // Innovatsionnoye razvitiye agropromyshlennogo kompleksa dlya obespecheniya prodovol'stvennoy bezopasnosti Rossiyskoy Federatsii: Sbornik materialov Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Tyumen', 20 dekabrya 2020 goda. Tom Chast' 2. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2020. – S. 551-556.

27. Egner, O. A. Tekhnologiya proizvodstva Sinnabona so slivochnym kremom v pekarnye OOO «Krendel'-ok» / O. A. Egner, L. I. Yakubyshina // DOSTIZHENIYA MOLODEZHNOY NAUKI dlya AGROPROMYSHLENNOGO KOMPLEKSA: Sbornik materialov LVI nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchenykh, Tyumen', 14–18 marta 2022 goda. Tom Chast' 2. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – S. 185-192.

28. Smirnova, E. S. Technology of bread production «Borodinsky» at the enterprise JSC «Tyumen bakery» / E. S. Smirnova, L. I. Yakubyshina // DOSTIZHENIYA MOLODEZHNOY NAUKI dlya AGROPROMYSHLENNOGO KOMPLEKSA: Sbornik materialov LVI nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchenykh, Tyumen', 14–18 marta 2022 goda. Vol. Chast' 2. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – P. 172-178.

Контактная информация:

Менщикова Светлана Михайловна
e-mail: menshchikova.sm@edu.gausz.ru

Якубышина Людмила Ивановна
e-mail: yakubyshinali@gausz.ru

Contact information:

Menshchikova Svetlana Mikhailovna
e-mail: menshchikova.sm@edu.gausz.ru

Yakubyshina Lyudmila Ivanovna
e-mail: yakubyshinali@gausz.ru

Поскряков Богдан Андреевич студент кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень.

Якубышина Людмила Ивановна, к.с.-х.н., доцент кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень.

Технология производства французского круассана в пекарне ООО «Бисквитный двор»

Круассаны (от фр. croissant) – миниатюрные хлебобулочные изделия, напоминающие формой полумесяц. Хрустящая слойка и нежный сливочный вкус идеально сочетаются как со сладкой, так и гастрономической начинками. В статье представлен технологический процесс производства французского круассана в пекарне ООО «Бисквитный двор».

Ключевые слова: хлебобулочные изделия, слоеные изделия, круассан, хранение.

Poskryakov Bogdan Andreevich, student of the Department of Biotechnology and Breeding in Crop Production, FGBOU VO GAU of the Northern Urals, Tyumen.

Yakushina Lyudmila Ivanovna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Biotechnology and Breeding in Crop Production, State Agrarian University of the Northern Urals, Tyumen.

The technology of French croissant production in the bakery of Biscuit Yard LLC

The abstract. Croissants (from the French croissant) are miniature bakery products resembling a crescent shape. The crispy puff pastry and delicate creamy taste are perfectly combined with both sweet and gastronomic fillings. The article presents the technological process of French croissant production in the bakery of Biscuit Yard LLC.

Key words: bakery products, puff pastries, croissant, storage.

Круассан – это дрожжевое слоеное изделие. круассан остается любимым блюдом и жемчужиной французской гастрономической культуры, которая распространилась во все

уголки планеты. булочка в форме полумесяца из слоёного теста подается на завтраки к кофе или чаю, с всевозможными начинками и без [16].

Цель исследований: Изучить технологический процесс производства французского круассана в пекарне ООО «Бисквитный двор».

Материалы и методы исследований. Для приготовления изделий сдобных и булочных должно применяться сырье, отвечающее требованиям действующей нормативно-технической документации [3-4; 9-10; 17-18]: Мука пшеничная высшего сорта – ГОСТ Р 52189-2003; Масло сливочное несоленое – ГОСТ 32261-2013; Яйца куриные – ГОСТ Р 52121-2003; Сахар-песок – ГОСТ 21-94; Соль поваренная пищевая – ГОСТ Р 51574-2000; Молоко пастеризованное – ГОСТ 13277-79; Вода питьевая – ГОСТ 2874-73; Дрожжи прессованные – ГОСТ 171-81 [7; 16; 20-22; 26-28]. Подготовка сырья для приготовления изделия производится в соответствии с ГОСТ 9511-80.

Рецептура играет основную функцию в приготовлении любых продуктов питания, т.к. неверно подобранные компоненты влияют на органолептические качества производимой продукции [1; 6; 12-15; 23-27].

Результаты исследований. В технологический процесс входят следующие этапы: замес теста; порционное разделение готового теста; слоение теста; формовка; расстойка полуфабриката; выпечка; упаковка и хранение готовой продукции.

Все начинается с отмеривания ингредиентов в соответствии с рецептом. Добавляют подготовленные ингредиенты в тестомесильные машины [1; 9-10].

Далее происходит замес теста в быстром и медленном режимах. Продолжительность замеса определяется свойствами теста: влажность (33-42%) и температура (16-18 °С). Затем полученный продукт подвергают ферментации. Для этого его помещают в холодильную камеру с температурой от +3 до +6 °С на 16-18 часов.

Слоение теста: Ферментированную тестовую массу необходимо прослоить сливочным маслом, чтобы при выпекании она разделилась на характерные тонкие «лепестки». Сливочное масло для слоения требует особых условий. Во-первых, в цехе должна поддерживаться температура 25-30 °С, так как температура плавления – 32-35 °С. Процесс слоения происходит следующим образом. Тестовую массу превращают в тонкий пласт с помощью тестораскаточной машины для слоеного теста, затем в центр получившейся ленты кладут сливочное масло температуры 25 °С. Закрывают его тестом, складывают пополам и опять прокатывают, пока не получат пласт толщиной 2 см. Уменьшать расстояние между вальками тестораскатки следует постепенно, чтобы избежать разрывов теста.

Таблица 1 – Рецептúra французского сливочного круассана

Наименование сырья и полуфабрикатов	Нетто. г
Мука Пшеничная высшего сорта	450
Масло сливочное несоленое	200
Яйца куриные	55
Сахар-песок	50
Соль поваренная пищевая	10
Молоко пастеризованное 3,5% жирности	125
Вода питьевая	125
Дрожжи прессованные	20

Выход полуфабриката, г: 1035

Потом складывают пласт тройным слоем: один край (примерно треть длины) заворачивают на тесто, а сверху укладывают другой край. И раскатывают опять до 2 см. Затем повторяют все сначала. В итоге должен получиться пласт толщиной 2,5-3 мм. Сложенную тестовую заготовку всегда разворачивают швами к валкам, тогда масло распределяется равномерно.

Подготовка к выпеканию: Далее вырезают узкие равнобедренные треугольники таких размеров, чтобы каждая заготовка была весом примерно 120 г; надрезают основание каждой порции и скатывают ее в рулет [1; 9].

Далее необходимо уложить изделия в шкаф для окончательной расстойки примерно на 1 час при таких условиях: t 28-30 °С, влажность 85 %;

Выпекание и последующая обработка: Доводят круассаны до готовности в ротационной печи при температуре не менее 195 °С – тогда жара достаточно для того, чтобы слои теста открылись и приобрели хрустящую консистенцию. Особенностью выпечки является появление пара в полуфабрикате. Слой жира не позволяет выбраться пару наружу и это создает особую слоистую структуру круассана. Полуфабрикат во время выпечки увеличивается вдвое. Время выпечки составляет 13-15 минут. После извлечения из жарочного шкафа изделие надо сразу смазать топленным сливочным маслом.



Рисунок 1 – Готовое изделие

Хранение выпеченных изделий до отпуска их в торговую сеть является последней стадией процесса производства. Срок максимальной выдержки на предприятии исчисляется с момента выхода их из печи до передачи на реализацию и составляет 6 часов. Срок реализации в торговле 18 часов [2; 5; 8; 11; 19].

Библиографический список

1. Абильдина, А. К. Технология производства пирога Альпийского с вишней в ООО «МС- Альянс» г. Тюмени / А. К. Абильдина, Л. И. Якубышина // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 206-210.
2. Бабинцева, Е. В. Технология производства пирога с яблоками в пекарне "Семейная" г. Тюмени / Е. В. Бабинцева, Л. И. Якубышина // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 211-216.
3. Буданова, А. Д. Технология производства кекса "Клюковка" / А. Д. Буданова, Л. И. Якубышина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LIII Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 29 марта 2019 года. Том Часть 3. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – С. 104-107.
4. Громов, В. А. Технология производства вафель в кондитерской "БКК и Ко" г. Тюмени / В. А. Громов, Л. И. Якубышина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые

вызовы и решения: Сборник материалов LV Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 17–19 марта 2021 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 134-138.

5. Дмитриева, Ю. В. Влияние различных технологий отложенной выпечки и улучшителей на качество круассанов / Ю. В. Дмитриева, А. Н. Андреев // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. – 2016. – № 3. – С. 39-47.

6. Евсеева, А. Ю. Технология производства муки пшеничной в АО "Тюменский комбинат хлебопродуктов" г. Тюмень / А. Ю. Евсеева, Л. И. Якубышина // Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 217-222.

7. Земляк, К. Г. Характеристика качества круассанов, реализуемых в торговой сети г. Хабаровска / К. Г. Земляк, А. Е. Колпакова // Вестник Сибирского университета потребительской кооперации. – 2019. – № 1(27). – С. 70-73.

8. Корячкина, С. Я. Технология мучных кондитерских изделий: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 260202 "Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий" направления подготовки дипломированного специалиста 260200 "Производство продуктов питания из растительного сырья" и по направлению подготовки бакалавра техники и технологии по направлению 260100 "Технология продуктов питания" / С. Я. Корячкина, Т. В. Матвеева; С. Я. Корячкина, Т. В. Матвеева. – Санкт-Петербург: Троицкий мост, 2011. – 397 с.

9. Летяго, Ю. А. Качество муки на хлебопекарных предприятиях Тюменской области / Ю. А. Летяго, Р. И. Белкина // Современные проблемы товароведения, экономики и индустрии питания: сборник статей по итогам I заочной Международной научно-практической конференции, Саратов, 30 ноября 2016 года / Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, Саратовский социально-экономический институт (филиал). – Саратов: Саратовский социально-экономический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова", 2016. – С. 123-126.

10. Матвеева, И. В. Ферментные препараты для хлебопекарной отрасли: новые технологии и перспективы применения / И. В. Матвеева // Хлебопечение России. – 2003. – № 4. – С. 24-27.

11. Наздеркина, А. С. Технология производства булочки «Ромашка» в АО «Тюменский хлебокомбинат» г. Тюмени / А. С. Наздеркина, Л. И. Якубышина // Достижения

молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 201-205.

12. Невская, Е. В. Разработка технологий хлебобулочных изделий для детского питания на основе натуральных обогатителей: специальность 05.18.01 "Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства": автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Невская Екатерина Владимировна. – Москва, 2011. – 25 с.

13. Новичкова, Т. Н. Разработка рецептуры ржаного бездрожжевого хлеба «Фуджейра» / Т. Н. Новичкова, Л. И. Якубышина // Инновационное развитие агропромышленного комплекса для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Тюмень, 20 декабря 2020 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – С. 355-361.

14. Охлажденные и замороженные продукты / под общ. ред. Майка Стрингера и Колин Деннис; под науч. ред. Н. А. Уваровой; [пер. с англ. В. Е. Ашкинази, И. В. Рыбина]. – Санкт-Петербург: Профессия, 2004. – 495 с. – (Серия Научные основы и технологии). – ISBN 5-93913-048-8.

15. Полина, М. Оборудование РОНДО для производства круассанов / М. Полина // Хлебопродукты. – 2010. – № 2. – С. 22-24.

16. Разработка технологии замороженного полуфабриката круассана с пюре морковным / М. А. Янова, А. В. Оникиенко, Л. Г. Ермош [и др.] // Вестник КрасГАУ. – 2023. – № 6(195). – С. 234-241. – DOI 10.36718/1819-4036-2023-6-234-241.

17. Романов, А. А. Технология производства бисквитно-кремового торта "Мятный" / А. А. Романов, Л. И. Якубышина // Мир Инноваций. – 2020. – № 4. – С. 31-34.

18. Сазонова, А. В. Влияние шоковой заморозки на витамины в добавках в рецептуре круассана зернового / А. В. Сазонова, А. В. Ларькина, М. А. Янова // Аграрная наука - 2022 : материалы Всероссийской конференции молодых исследователей, Москва, 22–24 ноября 2022 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2022. – С. 609-611.

19. Сатаева, И. С. Технология производства торта "Старая Прага" в кондитерской компании Тюменского района / И. С. Сатаева, Л. И. Якубышина // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LII Международной

студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 15 марта 2018 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2018. – С. 181-183.

20. Сафронова, Л. В. Изучение ассортимента кондитерских изделий / Л. В. Сафронова, А. А. Казак // Мир Инноваций. – 2021. – № 1. – С. 14-18.

21. Современные технологические решения для повышения сроков годности хлебобулочных изделий / М. Н. Костюченко, Л. А. Шлеленко, О. Е. Тюрина [и др.] // Хлебопечение России. – 2012. – № 1. – С. 10-12.

22. Способы и средства предотвращения плесневения хлеба / Т. Г. Богатырева, Р. Д. Поландова, С. П. Полякова, А. А. Атаева // Хлебопечение России. – 1999. – № 3. – С. 16.

23. Технология производства торта "Свадебный" на предприятии ООО "Максим" г. Тюмени / В. Журавлева, А. Закусилов, А. Ю. Евсеева, Л. И. Якубышина // Мир Инноваций. – 2022. – № 2(21). – С. 7-11.

24. Травкина, С. Г. Влияние уксусной кислоты и ферментных препаратов на стойкость и свежесть заварного хлеба / С. Г. Травкина, З. Е. Егорова // Вестник Международной академии холода. – 2016. – № 1. – С. 30-35. – DOI 10.21047/1606-4313-2016-16-1-30-35.

25. Шаймерденова А О, А. О. Технология производства зефира «Ванильный» в ООО Кондитерской Фабрике «Квартет» Г. Тюмени / А. О. Шаймерденова А О, Л. И. Якубышина // Инновационное развитие агропромышленного комплекса для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Тюмень, 20 декабря 2020 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – С. 551-556.

26. Шлеленко, Л. А. Влияние мультэнзимных композиций на свойства теста и качество пшеничного хлеба / Л. А. Шлеленко, Р. Д. Поландова, Г. Ф. Дремучева // Хлебопечение России. – 2001. – № 1. – С. 22-24.

27. Smirnova, E. S. Technology of bread production «Borodinsky» at the enterprise JSC «Tyumen bakery» / E. S. Smirnova, L. I. Yakubyshina // ДОСТИЖЕНИЯ МОЛОДЕЖНОЙ НАУКИ для АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Vol. Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – Р. 172-178.

Bibliograficheskiy spisok

1. Abil'dina, A. K. Tekhnologiya proizvodstva piroga Al'piyskogo s vishney v OOO «MS- Al'yans» g. Tyumeni / A. K. Abil'dina, L. I. Yakubyshina // Dostizheniya molodezhnoy nauki dlya Agropromyshlennogo kompleksa: materialy LVII nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchonykh, Tyumen', 27 fevralya – 03 2023 goda. Tom Chast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 206-210.
2. Babintseva, Ye. V. Tekhnologiya proizvodstva piroga s yablokami v pekarne "Semeynaya" g. Tyumeni / Ye. V. Babintseva, L. I. Yakubyshina // Dostizheniya molodezhnoy nauki dlya Agropromyshlennogo kompleksa: materialy LVII nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchonykh, Tyumen', 27 fevralya – 03 2023 goda. Tom Chast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 211-216.
3. Budanova, A. D. Tekhnologiya proizvodstva keksha "Klyukovka" / A. D. Budanova, L. I. Yakubyshina // Aktual'nyye voprosy nauki i khozyaystva: novyye vyzovy i resheniya: Sbornik materialov LVIII Mezhdunarodnoy studencheskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Tyumen', 29 marta 2019 goda. Tom Chast' 3. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2019. – S. 104-107.
4. Gromov, V. A. Tekhnologiya proizvodstva vafel' v konditerskoy "BKK i Ko" g. Tyumeni / V. A. Gromov, L. I. Yakubyshina // Aktual'nyye voprosy nauki i khozyaystva: novyye vyzovy i resheniya: Sbornik materialov LV Studencheskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Tyumen', 17–19 marta 2021 goda. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2021. – S. 134-138.
5. Dmitriyeva, YU. V. Vliyaniye razlichnykh tekhnologiy otlozhennoy vypechki i uluchshiteley na kachestvo kruassanov / YU. V. Dmitriyeva, A. N. Andreyev // Nauchnyy zhurnal NIU ITMO. Seriya: Protsessy i apparaty pishchevykh proizvodstv. – 2016. – № 3. – S. 39-47.
6. Yevseyeva, A. YU. Tekhnologiya proizvodstva muki pshenichnoy v AO "Tyumenskiy kombinat khleboproduktov" g. Tyumen' / A. YU. Yevseyeva, L. I. Yakubyshina // Dostizheniya molodezhnoy nauki dlya Agropromyshlennogo kompleksa: materialy LVII nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchonykh, Tyumen', 27 fevralya – 03 2023 goda. Tom Chast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 217-222.
7. Zemlyak, K. G. Kharakteristika kachestva kruassanov, realizuyemykh v trgovoy seti g. Khabarovska / K. G. Zemlyak, A. Ye. Kolpakova // Vestnik Sibirskogo universiteta potrebitel'skoy kooperatsii. – 2019. – № 1(27). – S. 70-73.
8. Koryachkina, S. YA. Tekhnologiya muchnykh konditerskikh izdeliy: uchebnik dlya studentov vysshikh uchebnykh zavedeniy, obuchayushchikhsya po spetsial'nosti 260202

"Tekhnologiya khleba, konditerskikh i makaronnykh izdeliy" napravleniya podgotovki diplomirovannogo spetsialista 260200 "Proizvodstvo produktov pitaniya iz rastitel'nogo syr'ya" i po napravleniyu podgotovki bakalavra tekhniki i tekhnologii po napravleniyu 260100 "Tekhnologiya produktov pitaniya" / S. YA. Koryachkina, T. V. Matveyeva; S. YA. Koryachkina, T. V. Matveyeva. – Sankt-Peterburg: Troitskiy most, 2011. – 397 s.

9. Letyago, YU. A. Kachestvo muki na khlebopekarnykh predpriyatiyakh Tyumenskoj oblasti / YU. A. Letyago, R. I. Belkina // *Sovremennyye problemy tovarovedeniya, ekonomiki i industrii pitaniya: sbornik statey po itogam I zaочноy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii*, Saratov, 30 noyabrya 2016 goda / Rossiyskiy ekonomicheskij universitet im. G.V. Plekhanova, Saratovskiy sotsial'no-ekonomicheskij institut (filial). – Saratov: Saratovskiy sotsial'no-ekonomicheskij institut (filial) federal'nogo gosudarstvennogo byudzhetnogo obrazovatel'nogo uchrezhdeniya vysshego obrazovaniya "Rossiyskiy ekonomicheskij universitet im. G.V. Plekhanova", 2016. – S. 123-126.

10. Matveyeva, I. V. Fermentnyye preparaty dlya khlebopekarnoy otrasli: novyye tekhnologii i perspektivy primeneniya / I. V. Matveyeva // *Khlebopecheniye Rossii*. – 2003. – № 4. – S. 24-27.

11. Nazderkina, A. S. Tekhnologiya proizvodstva bulochki «Romashka» v AO «Tyumenskiy khlebokombinat» g. Tyumeni / A. S. Nazderkina, L. I. Yakubyshina // *Dostizheniya molodezhnoy nauki dlya Agropromyshlennogo kompleksa: materialy LVII nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchonykh*, Tyumen', 27 fevralya – 03 2023 goda. Tom Chast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 201-205.

12. Nevskaya, Ye. V. Razrabotka tekhnologii khlebobulochnykh izdeliy dlya detskogo pitaniya na osnove natural'nykh obogatiteley: spetsial'nost' 05.18.01 "Tekhnologiya obrabotki, khraneniya i pererabotki zlakovykh, bobovykh kul'tur, krupyanykh produktov, plodoovoshchnoy produktsii i vinogradarstva": avtoreferat dissertatsii na soiskaniye uchenoy stepeni kandidata tekhnicheskikh nauk / Nevskaya Yekaterina Vladimirovna. – Moskva, 2011. – 25 s.

13. Novichkova, T. N. Razrabotka retseptury rzhanogo bezddrozhevogo khleba «Fudzheyra» / T. N. Novichkova, L. I. Yakubyshina // *Innovatsionnoye razvitiye agropromyshlennogo kompleksa dlya obespecheniya prodovol'stvennoy bezopasnosti Rossiyskoy Federatsii: Sbornik materialov Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii*, Tyumen', 20 dekabrya 2020 goda. Tom Chast' 2. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2020. – S. 355-361.

14. Okhlazhdennyye i zamorozhennyye produkty / pod obshch. red. Mayka Stringera i Kolin Dennis; pod nauch. red. N. A. Uvarovoy; [per. s angl. V. Ye. Ashkinazi, I. V. Rybina]. –

Sankt-Peterburg: Professiya, 2004. – 495 s. – (Seriya Nauchnyye osnovy i tekhnologii). – ISBN 5-93913-048-8.

15. Polina, M. Oborudovaniye RONDO dlya proizvodstva kruassanov / M. Polina // Khleboprodukty. – 2010. – № 2. – S. 22-24.

16. Razrabotka tekhnologii zamorozhennogo polufabrikata kruassana s pyure morkovnym / M. A. Yanova, A. V. Onikiyenko, L. G. Yermosh [i dr.] // Vestnik KrasGAU. – 2023. – № 6(195). – S. 234-241. – DOI 10.36718/1819-4036-2023-6-234-241.

17. Romanov, A. A. Tekhnologiya proizvodstva biskvitno-kremovogo torta "Myatnyy" / A. A. Romanov, L. I. Yakubyshina // Mir Innovatsiy. – 2020. – № 4. – S. 31-34

18. Sazonova, A. V. Vliyaniye shokovoy zamorozki na vitaminy v dobavkakh v retsepture kruassana zernovogo / A. V. Sazonova, A. V. Lar'kina, M. A. Yanova // Agrarnaya nauka - 2022: materialy Vserossiyskoy konferentsii molodykh issledovateley, Moskva, 22–24 noyabrya 2022 goda. – Moskva: Rossiyskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet - MSKHA im. K.A. Timiryazeva, 2022. – S. 609-611.

19. Satayeva, I. S. Tekhnologiya proizvodstva torta "Staraya Praga" v konditerskoy kompanii Tyumenskogo rayona / I. S. Satayeva, L. I. Yakubyshina // Aktual'nyye voprosy nauki i khozyaystva: novyye vyzovy i resheniya: Sbornik materialov LII Mezhdunarodnoy studencheskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Tyumen', 15 marta 2018 goda. Tom Chast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2018. – S. 181-183.

20. Safronova, L. V. Izucheniye assortimenta konditerskikh izdeliy / L. V. Safronova, A. A. Kazak // Mir Innovatsiy. – 2021. – № 1. – S. 14-18.

21. Sovremennyye tekhnologicheskiye resheniya dlya povysheniya srokov godnosti khlebobulochnykh izdeliy / M. N. Kostyuchenko, L. A. Shlelenko, O. Ye. Tyurina [i dr.] // Khlebopecheniye Rossii. – 2012. – № 1. – S. 10-12.

22. Sposoby i sredstva predotvrashcheniya plesneveniya khleba / T. G. Bogatyreva, R. D. Polandova, S. P. Polyakova, A. A. Atayeva // Khlebopecheniye Rossii. – 1999. – № 3. – S. 16.

23. Tekhnologiya proizvodstva torta "Svadebnyy" na predpriyatii OOO "Maksim" G. Tyumeni / V. Zhuravleva, A. Zakusilov, A. YU. Yevseyeva, L. I. Yakubyshina // Mir Innovatsiy. – 2022. – № 2(21). – S. 7-11.

24. Travkina, S. G. Vliyaniye uksusnoy kisloty i fermentnykh preparatov na stoykost' i svezhest' zavarnogo khleba / S. G. Travkina, Z. Ye. Yegorova // Vestnik Mezhdunarodnoy akademii kholoda. – 2016. – № 1. – S. 30-35. – DOI 10.21047/1606-4313-2016-16-1-30-35.

25. Shaymerdenova A O, A. O. Tekhnologiya proizvodstva zefira «Vanil'nyy» v OOO Konditerskoy Fabrike «Kvartet» G. Tyumeni / A. O. Shaymerdenova A O, L. I. Yakubyshina // Innovatsionnoye razvitiye agropromyshlennogo kompleksa dlya obespecheniya prodovol'stvennoy

bezopasnosti Rossiyskoy Federatsii: Sbornik materialov Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Tyumen', 20 dekabrya 2020 goda. Tom Chast' 2. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2020. – S. 551-556.

26. Shlelenko, L. A. Vliyaniye mul'tenzimnykh kompozitsiy na svoystva testa i kachestvo pshenichnogo khleba / L. A. Shlelenko, R. D. Polandova, G. F. Dremucheva // Khlebopecheniye Rossii. – 2001. – № 1. – S. 22-24.

27. Smirnova, E. S. Technology of bread production «Borodinsky» at the enterprise JSC «Tyumen bakery» / E. S. Smirnova, L. I. Yakubyshina // DOSTIZHENIYA MOLODEZHNOY NAUKI dlya AGROPROMYSHLENNOGO KOMPLEKSA: Sbornik materialov LVI nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchenykh, Tyumen', 14–18 marta 2022 goda. Vol. Chast' 2. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – P. 172-178.

Контактная информация:

Поскряков, Богдан Андреевич

e-mail: poskryakov.ba@edu.gausz.ru

Якубышина Людмила Ивановна

e-mail: yakubyshinali@gausz.ru

Contact information:

Poskryakov Bogdan Andreevich

e-mail: poskryakov.ba@edu.gausz.ru

Yakubyshina Lyudmila Ivanovna

e-mail: yakubyshinali@gausz.ru

УДК: 663.433, 663.44, 664.786

Протасова Полина Сергеевна, студентка кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень.

Ефимова Екатерина Михайловна, студентка кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень.

Якубышина Людмила Ивановна, к.с.-х.н., доцент кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень.

Технология переработки ячменя в пивоварении и влияние на это государства

Аннотация. На сегодняшний день в статье рассмотрена технология переработки ячменя в пивоварении. Когда люди стали варить пиво, они находили в нем целебные свойства. Пиво – единственный алкогольный напиток, содержащий хмелевую горечь, которая активизирует выделение желудочного сока, подавляет нежелательное воздействие алкоголя в пиве. Пиво из ячменя по вкусовым свойствам и химическим показателям превосходит пиво из других видов зернового сырья. В статье были рассмотрены нормативные акты, влияющие на производство и продажу пивных напитков. Перед тем как пиво попадает на полки магазинов оно проходит анализ и не одно исследование и самое главное правило – продукция должна соответствовать ГОСТу. Он устанавливает, что пиво - пенный напиток, полученный из пивоваренного солода, хмеля и/или хмелепродуктов и воды с применением или без применения зернопродуктов, сахаросодержащих продуктов в результате брожения пивного сусла, содержащий этиловый спирт, образовавшийся в процессе брожения сусла.

Ключевые слова: пивоварение, солод, ячмень, сусло, пиво, производство, напиток, ГОСТ.

Protasova Polina Sergeevna, student of the Department of Biotechnology and Breeding in Crop Production, FGBOU VO GAU of the Northern Urals, Tyumen.

Efimova Ekaterina Mikhailovna, student of the Department of Biotechnology and Breeding in Crop Production, FGBOU VO GAU of the Northern Urals, Tyumen.

Yakushina Lyudmila Ivanovna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Biotechnology and Breeding in Crop Production, State Agrarian University of the Northern Urals, Tyumen.

Technology for processing barley in brewing and the influence of the state on it

The abstract. To date, the article discusses the technology of barley processing in brewing. When people began to brew beer, they found healing properties in it. Beer is the only alcoholic drink containing hop bitterness, which activates the secretion of gastric juice and suppresses the unwanted effects of alcohol in beer. Beer made from barley is superior in taste and chemical properties to beer made from other types of grain raw materials. The article examined regulations affecting the production and sale of beer drinks. Before beer hits store shelves, it undergoes analysis and more than one study, and the most important rule is that the product must comply with GOST. It establishes that beer is a foamy drink obtained from brewing malt, hops and/or hop products and water with or without the use of grain products, sugar-containing products as a result of fermentation of beer wort, containing ethyl alcohol formed during the fermentation of the wort.

Key words: brewing, malt, barley, wort, beer, production, drink, GOST.

Когда люди стали варить пиво, они находили в нем целебные свойства. Врачи прописывали полоскание рта и употребление внутрь теплого пива для лечения зубной боли. В средние века пиво предписывалось для удаления камней из почек и для лечения истощения. В XVI веке знаменитый Парацельс лечил болезни печени папоротниковым пивом, а заболевания дыхательных путей пивом из шалфея. Пиво использовалось в средневековой косметологии для омоложения кожи. Немецкий первооткрыватель возбудителей холеры профессор Кох увидел в пиве лекарство от холеры, бактерии гибнут в пиве за несколько часов. Опустошительные эпидемии холеры в Европе редко затрагивали работников средневековых пивоварен. В XVIII и начале XIX века большинство лекарств в больницах принималось только с пивом. Как прекрасный тонизирующий, дезинфицирующий и общеукрепляющий напиток пиво давали выздоравливающим больным в больницах Петербурга до середины XIX века. Пиво выводит из организма канцерогенные вещества и снижает риск заболеть раком. Исследования японских ученых показали, что регулярное употребление пива способно снизить риск заболевания в 2-3 раза.

Пиво – единственный алкогольный напиток, содержащий хмелевую горечь, которая активизирует выделение желудочного сока, подавляет нежелательное воздействие алкоголя в

пиве. Перешедшие из хмеля в пиво активные вещества оказывают успокаивающее, болеутоляющее и гипнотическое действия, тормозят рост и размножение бактерий [3; 5].

Актуальность темы работы заключается в том, что во всем мире пиво пользуется большим спросом у населения благодаря приятному вкусу, тонизирующему и жаждоутоляющему действию. Пиво, являясь слабоалкогольным напитком, во многих странах выступает соперником крепких алкогольных изделий.

Цель исследований: изучить технологию производства пива на предприятиях. Проанализировать влияние закона и государства на пивную продукцию в России.

Процесс производства пива всегда начинается с ячменя и качество готового продукта во многом зависит от переработанного зерна. Ячмень более других злаковых культур пригоден для получения пивоваренного солода за счет состава экстрактивных веществ и их сбраживаемости. Естественным фильтром при отцеживании сусла (Сусло - сладковатый навар на муке и солоде) служат цветковые пленки дробленого ячменного солода [11-15].

Пиво из ячменя по вкусовым свойствам и химическим показателям превосходит пиво из других видов зернового сырья. Для пивоварения пригодно далеко не всякое зерно ячменя [1].

В пивоварении зачастую используют лишь яровой ячмень [4; 6; 10]. Но выращивания именно этого сорта намного уступают фуражному ячменю (кормовое зерно) (рис 1).

Ячмень проходит несколько ступеней обработки в солодовенном цеху, его замачивают, проращивают и высушивают [3].

Перед переработкой ячмень подвергают повторной, более тщательной очистке от щуплых и битых зерен на воздушно-ситовом сепараторе и триере и сортированию. Ячмень разделяют по размеру зерен на I, II и III сорта, что необходимо для равномерного замачивания и проращивания [2]. Очищенный и отсортированный ячмень промывают, дезинфицируют и замачивают. Основная цель замачивания ячменя – увлажнение, для того, чтобы стимулировать прорастание зерна. Необходимо, чтобы зерно достигло содержания влаги до 43–45%, это обеспечивает его активное и равномерное прорастание [1]. Нужно количество влаги зерно приобретает за 48 часов. Замоченное зерно направляют на солодовню для солодоращения, каждые 12 часов его мешают, это необходимо для поддержания нужной температуры и отвода тепла. Проращивают ячмень неделю, за это время он приобретает сладкий вкус, так как в нём вырабатывается сахар, за счет чего происходит дальнейшее брожение. Свежепророщенный солод сушат при повышенной температуре, затем отделяют ростки и отправляют на элеватор для хранения.

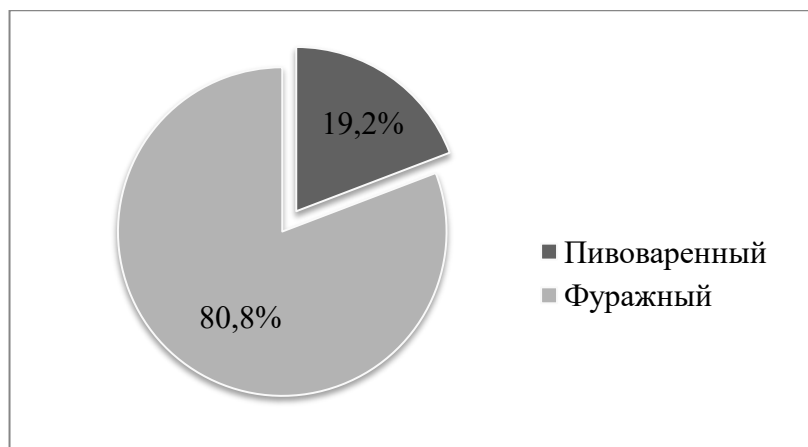


Рисунок 1 – Структура производства ячменя в 2019 г.

Многие пивоварни не изготавливают солод на своих предприятиях из-за масштаба работ, а закупают уже готовый, переработанный продукт у крупнейших мировых производителей солода (рис.2)

Дальнейший процесс производства происходит в варочном цехе. В варочных котлах, которые вмещают в себя 25 тысяч литров, солод смешивают с водой, добавляют хмель и варят на протяжении нескольких часов. Время варки зависит от сорта пива. На данном этапе в котле еще не пиво, а сусло. Перед варкой его обязательно проверяют на наличие крахмала. Фильтрация затора – это процесс отделения сладкого сусла от нерастворимых фракций, фильтрация проводится после затирания. Затирание представляет собой процесс смешивания дробленых зерно продуктов с водой, нагревание и выдержку полученной смеси при определенном температурном режиме. Цель этого процесса - экстрагирование растворимых веществ солода и несоложеного сырья, превращение под действием ферментов нерастворимых веществ в растворимые и перевод их в раствор. Вещества, перешедшие в раствор, называют экстрактом [1]. Во время фильтрации затора важно наблюдать за плотностью сусла и в норме это она составляет 14%. Полученное сусло кипятят с хмелем, он даёт напитку не только вкус и аромат, но и способствует стойкости при хранении.

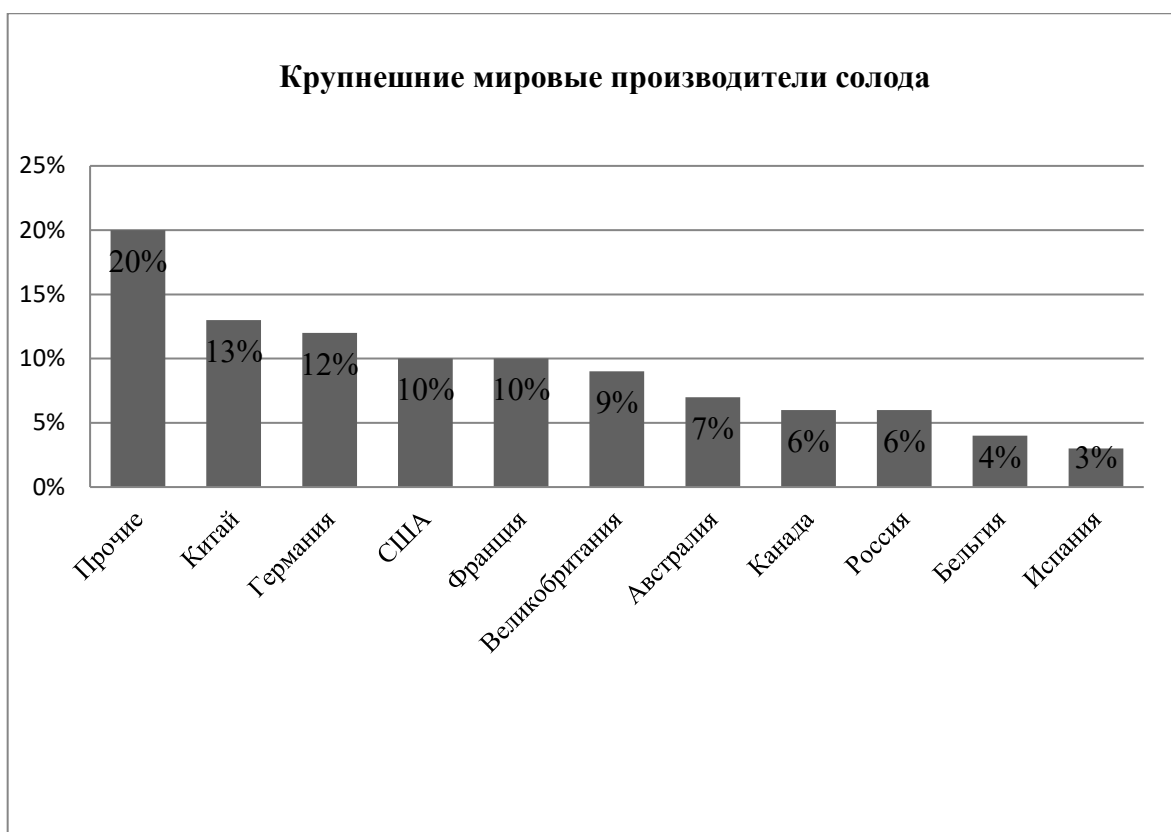


Рисунок 2 – Крупнейшие мировые производители солода

Из варочного цеха сусло поступает в дрожжевое отделение, попадая в огромные ёмкости, пиво бродит и созревает на протяжении 2-3 дней. После того как напиток приобрёл вкус, аромат и кислотность, брожение завершается. Далее пиво отправляется в холодный цех, где температура составляет +2 °С, в цилиндрико-конических танках пиво окончательно созревает, насыщается углекислым газом, осветляется и приобретает свой окончательный аромат и вкус [1].

Чтобы придать напитку прозрачность и блеск его фильтруют, после этого он поступает в сборники фильтрованного пива, а через 8 часов пиво окажется в цехе розлива.

Нормативные акты

Перед тем как пиво попадает на полки магазинов оно проходит анализ и не одно исследование и самое главное правило – продукция должна соответствовать ГОСТу.

ГОСТ 5060-86 Ячмень пивоваренный. Технические условия. Настоящий стандарт распространяется на зерно пивоваренных сортов ячменя, заготавливаемое государственной заготовительной системой и поставляемое пивоваренной промышленности.

ГОСТ Р 53358-2009 Продукты пивоварения. Термины и определения. Настоящий стандарт устанавливает термины и определения понятий в области продуктов пивоварения. Термины, установленные настоящим стандартом, рекомендуются для применения во всех видах документации и литературы по продуктам пивоварения, входящих в сферу работ по

стандартизации и/или использующих результаты этих работ. Устанавливает, что пиво - пенный напиток, полученный из пивоваренного солода, хмеля и/или хмелепродуктов и воды с применением или без применения зернопродуктов, сахаросодержащих продуктов в результате брожения пивного сусла, содержащий этиловый спирт, образовавшийся в процессе брожения сусла.

Федеральным законом N 218-ФЗ в пункт 3 статьи 1 Федерального закона N 171-ФЗ внесены изменения, согласно которым действие Федерального закона N 171-ФЗ распространяется на деятельность по производству и обороту пива и пивных напитков.

До внесения указанных изменений в пункте 3 статьи 1 Федерального закона N 171-ФЗ особо оговаривалось, что нормы Федерального закона N 171-ФЗ не применяются к деятельности по производству и обороту пива, поскольку пиво по всем признакам подпадает под определение, установленное подпунктом 7 статьи 2 Федерального закона N 171-ФЗ (в редакции, действующей до 1 июля 2012 года), согласно которому алкогольной продукцией признается пищевая продукция, которая произведена с использованием этилового спирта, произведенного из пищевого сырья, и (или) спиртосодержащей пищевой продукции, с содержанием этилового спирта более 1,5 процента объема готовой продукции.

При этом ГОСТ Р 53358-2009 "Продукты пивоварения. Термины и определения" устанавливает, что пиво – пенный напиток, полученный из пивоваренного солода, хмеля и/или хмелепродуктов и воды с применением или без применения зернопродуктов, сахаросодержащих продуктов в результате брожения пивного сусла, содержащий этиловый спирт, образовавшийся в процессе брожения сусла.

Таким образом, согласно прежней редакции Федерального закона N 171-ФЗ пиво признавалось алкогольной продукцией, в противном случае такое изъятие не имело бы правового смысла, что соответствует определению пищевых продуктов, установленному статьей 1 Федерального закона от 2 января 2000 г. N 29-ФЗ "О качестве и безопасности пищевых продуктов", согласно которому пиво относится к алкогольной продукции.⁸

Пиво и пивные напитки и до принятия Федерального закона N 218-ФЗ относились к алкогольной продукции, однако до 22 июля 2011 года (дня официального опубликования Федерального закона N 218-ФЗ) на деятельность по их производству и обороту не распространялись ограничения, установленные Федеральным законом N 171-ФЗ.

Следовательно, после отмены Федеральным законом N 218-ФЗ вышеупомянутого изъятия на деятельность по производству и обороту пива и пивных напитков, а также на потребление указанной продукции по общему правилу распространяются все нормы и ограничения, установленные в отношении алкогольной продукции действующей редакцией

Федерального закона N 171-ФЗ, если в самих этих нормах и ограничениях не предусмотрены исключения для пива и пивных напитков.»

Результаты исследования. Жаркое лето помогло российским пивоварам удержать продажи в высокий сезон – с января по август 2021 года продажи увеличились по сравнению с аналогичным периодом прошлого года на 2%. Производство пива также выросло за первые три квартала на 2,2% до 631 млн дал. Помимо погоды ключевым драйвером рынка уже традиционно стал рост популярности импортного и безалкогольного пива.

В высокий сезон рынок пива вырос на 4% к 2019 г. Исследовательская компания NielsenIQ подвела итоги высокого сезона на российском пивоваренном рынке. Жаркие летние месяцы стали удачными для российских пивоваров – по итогам января-августа объем продаж пива на российском рынке увеличился к аналогичному периоду 2020 г на 2% и достиг 3,4 млрд л. Непосредственно в высокий сезон (июнь-август) рынок вырос по сравнению с аналогичным периодом прошлого года 4% в натуральном выражении, объем составил 1,5 млрд л. (рис.3).

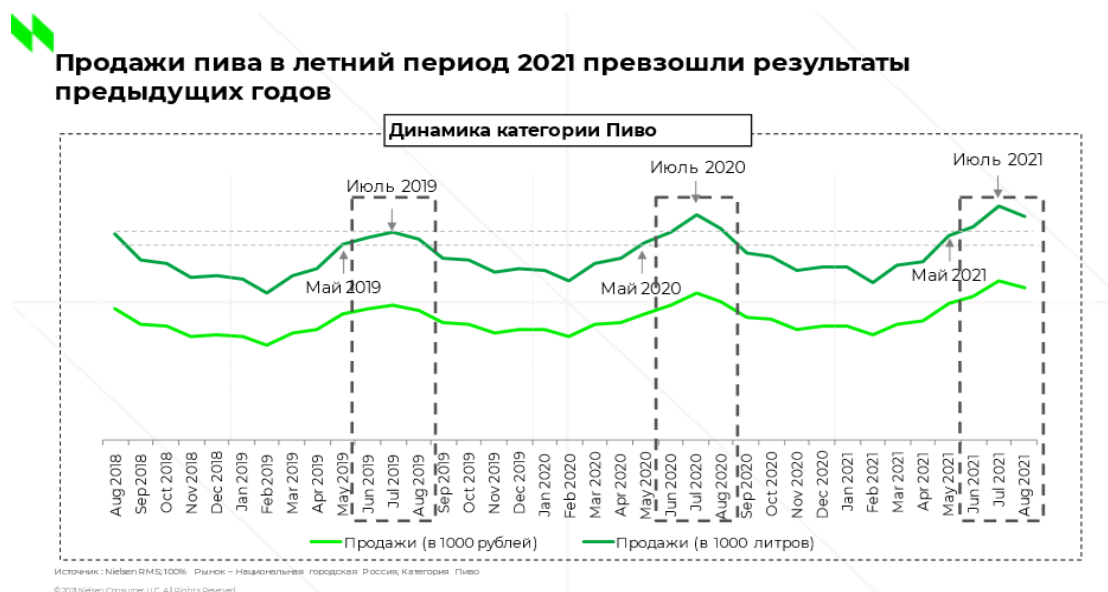


Рисунок 3 – Продажи пива в летний период 2021 г.

Согласно данным Росстата, за первые девять месяцев этого года в России было произведено 631 млн дал пива, что на 2,2% больше, чем за аналогичный период прошлого года. В стоимостном выражении объем произведенного пива составил 738 млрд руб, что на 3,7% больше, чем в январе-сентябре 2020 года.

Выводы. Поставленная выше цель была выполнена посредством исследования данной темы, и отображена в написанной статье.

Было проведено углублённое изучение технологии производства пива, а также анализ изменения ситуация с пивными продуктами на рынке в России.

В представленной статье было рассмотрены нормативные акты (госты и законы), которые имеют влияние на производство и продажу алкогольной продукции, в частности пива и пивных напитков.

Рекомендации. Проведя исследование, касаясь производства пива и пивных напитков, у нас сформировалось мнение, что пиво – это напиток, который будет всегда актуален. Продажи на рынке будут расти дальше, а это значит, что высококвалифицированные технологи по производству пива будут нужны на пивоварнях.

«Пиво – это еще одно доказательство того, что Господь любит нас и хочет, чтобы мы были счастливы» - Бенджамин Франклин (американский политический деятель, дипломат, учёный, изобретатель, журналист).

Библиографический список

1. Алябьева, Ю. С. Сравнительный анализ сырья для производства солода / Ю. С. Алябьева // Студенческая наука: взгляд молодых: МАТЕРИАЛЫ СТУДЕНЧЕСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ, Майкоп, 24–28 апреля 2023 года / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Майкопский государственный технологический университет». – Майкоп: Майкопский государственный технологический университет, 2023. – С. 8-10.
2. Афанасьева, О. Г. Сравнительный анализ индекса цен на пиво и хмель / О. Г. Афанасьева // Научно-образовательная среда как основа развития интеллектуального потенциала сельского хозяйства регионов России: Материалы III Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 08 сентября 2023 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2023. – С. 524-526.
3. Белкина Р. И. Технология производства солода, пива и спирта: учебное пособие для вузов / Р. И. Белкина, В. М. Губанова, М. В. Губанов. – Санкт Петербург: Лань, 2020. – 104 с. ISBN 978-5-8114-5379-5.
4. Белкина, Р. И. Технология хранения и переработки продукции растениеводства: практикум / Р. И. Белкина, В. М. Губанова, Л. И. Якубышина. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – 312 с. – ISBN 978-5-98249-137-4.
5. Развитие отечественного рынка сидра / С. В. Жуковская, М. В. Бабаева, Д. А. Казарцев, Е. А. Громова // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2023. – Т. 85, № 1(95). – С. 33-37. – DOI 10.20914/2310-1202-2023-1-33-37.

6. Казак, А. А. Урожайность пивоваренного ячменя в Северной лесостепи Тюменской области / А. А. Казак, Л. И. Якубышина, О. С. Харалгина // *Агропродовольственная политика России*. – 2022. – № 6. – С. 8-14. – DOI 10.35524/2227-0280_2022_06_8.

7. Кузьмина, А. Л. Технология производства пива «Ячменный Колос» в ЗАО МПБК «Очаково» г. Тюмень / А. Л. Кузьмина, Л. И. Якубышина // *Сборник трудов LVI Студенческой научно-практической конференции «Успехи молодежной науки в агропромышленном комплексе»*, Тюмень, 12 октября 2021 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 121-127.

8. Слободенюк, Н. А. Температурный режим при хранении пивоваренного ячменя сорта Beatrix / Н. А. Слободенюк, А. А. Казак // *Достижения молодежной науки для Агропромышленного комплекса: материалы LVII научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных*, Тюмень, 27 февраля – 03 2023 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 18-24.

9. Тарасов, Н. А. Использование средних величин в целях контроля таможенной стоимости на примере импорта пива / Н. А. Тарасов // *Государственное регулирование экономики и повышение эффективности деятельности субъектов хозяйствования: сборник научных статей XVII Международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора С. А. Пелиха*, Минск, 20 апреля 2023 года / Академия управления при Президенте Республики Беларусь. – Минск: Б. и., 2023. – С. 201-208.

10. Якубышина, Л. И. Урожайность и содержание белка в зерне ярового ячменя / Л. И. Якубышина // *Развитие и внедрение современных наукоемких технологий для модернизации агропромышленного комплекса: сборник статей по материалам международной научно-практической конференции, посвященной 125-летию со дня рождения Терентия Семеновича Мальцева*, Курган, 05 ноября 2020 года. – Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2020. – С. 423-426.

11. Influence of technology elements on the yield and grain quality of spring wheat in the northern forest-steppe of the Tyumen region / Y. Loginov, A. Kazak, L. Yakubyshina, S. Yashchenko // *E3S Web of Conferences: 14th International Scientific and Practical Conference on State and Prospects for the Development of Agribusiness, INTERAGROMASH 2021*, Rostov-on-Don, 24–26 февраля 2021 года. Vol. 273. – Rostov-on-Don: EDP Sciences, 2021. – P. 01009. – DOI 10.1051/e3sconf/202127301009.

12. Kazak, A. A. Yield and Quality of Iren Wheat Grain Depending on Mineral Nutrition in the Tyumen Region / A. A. Kazak, L. I. Yakubyshina, Yu. P. Loginov // *International*

Scientific and Practical Conference "AgroSMART – Smart Solutions for Agriculture", Tyumen, 16–19 июля 2019 года. – Tyumen: Knowledge E., 2019. – P. 982-991.

13. Yakubyshina, L. I. Economic value of spring barley varieties depending on the predecessor in the conditions of the northern forest-steppe of the Tyumen region / L. I. Yakubyshina, O. A. Shakhova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2022. – Vol. 1112, No. 1. – P. 012053. – DOI 10.1088/1755-1315/1112/1/012053.

14. Yakubyshina, L. I. Using the method of electrophoresis in farming seeds of barley varieties of Grade Odessa 100 / L. I. Yakubyshina, A. A. Kazak, Y. P. Loginov // Ecology, Environment and Conservation. – 2018. – Vol. 24, No. 2. – P. 1001-1007.

15. Shakhova, O. A. Formation of a stable yield of grain crops in various meteorological conditions in the northern forest-steppe of the Tyumen region / O. A. Shakhova, L. I. Yakubyshina // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2022. – Vol. 981, No. 2. – P. 022022. – DOI 10.1088/1755-1315/981/2/022022.

Bibliograficheskiy spisok

1. Alyab'yeva, YU. S. Sravnitel'nyy analiz syr'ya dlya proizvodstva soloda / YU. S. Alyab'yeva // Studencheskaya nauka: vzglyad molodykh: MATERIALY STUDENCHESKOY NAUCHNO-PRAKTICHESKOY KONFERENTSII, Maykop, 24–28 aprelya 2023 goda / Ministerstvo nauki i vysshego obrazovaniya Rossiyskoy Federatsii Federal'noye gosudarstvennoye byudzhethnoye obrazovatel'noye uchrezhdeniye vysshego obrazovaniya «Maykopskiy gosudarstvennyy tekhnologicheskiy universitet». – Maykop: Maykopskiy gosudarstvennyy tekhnologicheskiy universitet, 2023. – S. 8-10.

2. Afanas'yeva, O. G. Sravnitel'nyy analiz indeksa tsen na pivo i khmel' / O. G. Afanas'yeva // Nauchno-obrazovatel'naya sreda kak osnova razvitiya intellektual'nogo potentsiala sel'skogo khozyaystva regionov Rossii: Materialy III Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Cheboksary, 08 sentyabrya 2023 goda. – Cheboksary: Chuvashskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet, 2023. – S. 524-526.

3. Belkina R. I. Tekhnologiya proizvodstva soloda, piva i spirta: uchebnoye posobiye dlya vuzov / R. I. Belkina, V. M. Gubanova, M. V. Gubanov. – Sankt Peterburg: Lan', 2020. – 104 s. ISBN 978-5-8114-5379-5.

4. Belkina, R. I. Tekhnologiya khraneniya i pererabotki produktsii rasteniyevodstva: praktikum / R. I. Belkina, V. M. Gubanova, L. I. Yakubyshina. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – 312 s. – ISBN 978-5-98249-137-4.

5. Razvitie otechestvennogo rynka sidra / S. V. ZHukovskaya, M. V. Babaeva, D. A. Kazarcev, E. A. Gromova // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta inzhenernyh tekhnologij. – 2023. – T. 85, № 1(95). – S. 33-37. – DOI 10.20914/2310-1202-2023-1-33-37.
6. Kazak, A. A. Urozhajnost' pivovarennogo yachmenya v Severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / A. A. Kazak, L. I. YAkubyshina, O. S. Haralgina // Agroprodovol'stvennaya politika Rossii. – 2022. – № 6. – S. 8-14. – DOI 10.35524/2227-0280_2022_06_8.
7. Kuz'minova, A. L. Tekhnologiya proizvodstva piva «YAchmennyy Kolos» v ZAO MPBK «Ochakovo» g. Tyumen' / A. L. Kuz'minova, L. I. YAkubyshina // Sbornik trudov LVI Studencheskoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Uspekhi molodezhnoj nauki v agropromyshlennom komplekse», Tyumen', 12 oktyabrya 2021 goda. Tom CHast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2021. – S. 121-127.
8. Slobodenyuk, N. A. Temperaturnyj rezhim pri hranenii pivovarennogo yachmenya sorta Beatrix / N. A. Slobodenyuk, A. A. Kazak // Dostizheniya molodezhnoj nauki dlya Agropromyshlennogo kompleksa: materialy LVII nauchno-prakticheskoy konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchyonyh, Tyumen', 27 fevralya – 03 2023 goda. Tom CHast' 1. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2023. – S. 18-24.
9. Tarasov, N. A. Ispol'zovanie srednih velichin v celyah kontrolya tamozhennoj stoimosti na primere importa piva / N. A. Tarasov // Gosudarstvennoe regulirovanie ekonomiki i povyshenie effektivnosti deyatel'nosti sub"ektov hozyajstvovaniya: sbornik nauchnyh statej XVII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj pamyati professora S. A. Peliha, Minsk, 20 aprelya 2023 goda / Akademiya upravleniya pri Prezidente Respubliki Belarus'. – Minsk: B. i., 2023. – S. 201-208.
10. YAkubyshina, L. I. Urozhajnost' i sodержanie belka v zerne yarovogo yachmenya / L. I. YAkubyshina // Razvitie i vnedrenie sovremennyh naukoemkih tekhnologij dlya modernizacii agropromyshlennogo kompleksa: sbornik statej po materialam mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 125-letiyu so dnya rozhdeniya Terentiya Semenovicha Mal'ceva, Kurgan, 05 noyabrya 2020 goda. – Kurgan: Kurganskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya im. T.S. Mal'ceva, 2020. – S. 423-426.
11. Influence of technology elements on the yield and grain quality of spring wheat in the northern forest-steppe of the Tyumen region / Y. Loginov, A. Kazak, L. Yakubyshina, S. Yashchenko // E3S Web of Conferences: 14th International Scientific and Practical Conference on State and Prospects for the Development of Agribusiness, INTERAGROMASH 2021, Rostov-on-Don, 24–26 fevralya 2021 goda. Vol. 273. – Rostov-on-Don: EDP Sciences, 2021. – P. 01009. – DOI 10.1051/e3sconf/202127301009.

12. Kazak, A. A. Yield and Quality of Iren Wheat Grain Depending on Mineral Nutrition in the Tyumen Region / A. A. Kazak, L. I. Yakubyshina, Yu. P. Loginov // International Scientific and Practical Conference "AgroSMART – Smart Solutions for Agriculture", Tyumen, 16–19 июля 2019 года. – Tyumen: Knowledge E., 2019. – P. 982-991.

13. Yakubyshina, L. I. Economic value of spring barley varieties depending on the predecessor in the conditions of the northern forest-steppe of the Tyumen region / L. I. Yakubyshina, O. A. Shakhova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2022. – Vol. 1112, No. 1. – P. 012053. – DOI 10.1088/1755-1315/1112/1/012053.

14. Yakubyshina, L. I. Using the method of electrophoresis in farming seeds of barley varieties of Grade Odessa 100 / L. I. Yakubyshina, A. A. Kazak, Y. P. Loginov // Ecology, Environment and Conservation. – 2018. – Vol. 24, No. 2. – P. 1001-1007.

15. Shakhova, O. A. Formation of a stable yield of grain crops in various meteorological conditions in the northern forest-steppe of the Tyumen region / O. A. Shakhova, L. I. Yakubyshina // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2022. – Vol. 981, No. 2. – P. 022022. – DOI 10.1088/1755-1315/981/2/022022.

Контактная информация:

Протасова Полина Сергеевна
e-mail: protasova.ps@edu.gausz.ru

Ефимова Екатерина Михайловна
e-mail: efimova.em@edu.gausz.ru
Якубышина Людмила Ивановна
e-mail: yakubyshinali@gausz.ru

Contact information:

Protasova Polina Sergeevna
e-mail: protasova.ps@edu.gausz.ru

Efimova Ekaterina Mikhailovna
e-mail: efimova.em@edu.gausz.ru

Yakubyshina Lyudmila Ivanovna
e-mail: yakubyshinali@gausz.ru

Уразова Анастасия Тимуровна, студент Агротехнологического института, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень.

Научный руководитель: Губанова Вера Михайловна – канд. с.-х. наук, ст. доцент кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень.

Производство функциональных хлебобулочных изделий

Аннотация: В статье описываются производство функциональных хлебобулочных изделий. Среди современных потребителей растет интерес к продуктам, обогащенным полезными добавками и ингредиентами, способствующими укреплению иммунитета, пищеварению, сердечно-сосудистому здоровью и другим аспектам организма. Хлебобулочные изделия функционального назначения становятся не только источником энергии, но и ценным инструментом для поддержания общего благополучия. Примером таких продуктов может служить хлеб с добавлением пробиотиков, который, благодаря своим полезным свойствам, способствует улучшению состава кишечной микрофлоры и поддержанию здоровья ЖКТ. Другим примером являются хлебцы с клетчаткой, которые помогают регулировать пищеварение и поддерживать нормальный вес. Также стоит отметить булочки с добавлением омега-3 жирных кислот, способствующие здоровью сердечно-сосудистой системы. Хлебобулочные изделия функционального назначения представляют собой значимый сегмент продуктового рынка, способный внести значительный вклад в улучшение качества питания и поддержание здорового образа жизни

Ключевые слова: хлебобулочные изделия, функциональная добавка, физиологическое воздействие, ингредиенты, инновации.

Urazova Anastasia Timurovna, student of the Agrotechnological Institute, State Agrarian University of the Northern Urals, Tyumen.

Scientific supervisor: Gubanova Vera Mikhailovna – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Biotechnology and Plant Breeding, State Agrarian University of the Northern Trans-Urals, Tyumen.

Production of functional bakery products

Abstract: The article describes the production of functional bakery products. Among today's consumers, there is a growing interest in products enriched with beneficial additives and ingredients that promote immunity, digestion, cardiovascular health and other aspects of the body. Functional baked goods are becoming not only a source of energy, but also a valuable tool for maintaining overall well-being. An example of such products is bread with the addition of probiotics, which, due to its beneficial properties, helps improve the composition of the intestinal microflora and maintain the health of the gastrointestinal tract. Another example is fiber breads, which help regulate digestion and maintain healthy weight. Also worth noting are buns with added omega-3 fatty acids, which promote cardiovascular health. Functional bakery products represent a significant segment of the food market that can make a significant contribution to improving the quality of nutrition and maintaining a healthy lifestyle.

Keywords: bakery products, functional additive, physiological effects, ingredients, innovation.

Хлебобулочные изделия являются важной частью рациона многих людей. С развитием понимания о важности здорового питания и функциональных добавках, создание хлебобулочных изделий функционального назначения становится актуальной темой исследования.

Так, хлебобулочные изделия в зависимости от физиологического воздействия на организм делятся:

Традиционные изделия: Эти хлебобулочные продукты не обладают специфическими функциональными свойствами, которые направлены на особое воздействие на организм человека. Они являются основным видом хлеба, без дополнительных добавок или особых пищевых целей.

Диетические изделия: Данные продукты разработаны для улучшения работы определенных органов или всего организма при различных заболеваниях, например, при ожирении. Они могут содержать ингредиенты, способствующие снижению веса, улучшению пищеварения или контролю за сахаром в крови.

Профилактические изделия: Эти продукты включают в себя компоненты, которые помогают предотвратить накопление токсинов в организме и усиливают иммунитет. Они рекомендованы для тех, кто подвержен воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды, например, загрязнения воздуха или воды.

Изделия с оздоровительным действием: Эти продукты содержат функциональные ингредиенты, которые способствуют поддержанию нормального функционирования организма. Они могут укреплять иммунную систему, облегчать выведение токсинов, продлевать активный образ жизни и общее чувство благополучия.

Изделия специального назначения для детей и беременных женщин: Подобные хлебобулочные изделия должны быть обогащены специальными функциональными ингредиентами, такими как кальций, железо, фолиевая кислота и другие витамины и минералы, важные для здоровья и развития детей и поддержания здоровья беременных женщин. Разработанные с учетом особых пищевых потребностей эти продукты могут способствовать оптимальному питанию и здоровью целевой аудитории [1-5].

Улучшение пищевой ценности и функциональных характеристик хлебобулочных изделий в настоящее время достигается за счет обогащения их натуральными компонентами (которых в обычном хлебе в недостатке) и, главным образом, биологически активными веществами и синтетическими добавками.

Среди основных функциональных добавок – обогатителей хлебобулочных изделий следует отметить:

- молочные продукты и их производные (пахта, сыворотка) как источники белков, витаминов и минеральных веществ;
- протеиновые добавки (соя, горох, подсолнечник и хлопок, пшеничные отруби, зародыши злаков, лен, люпин, ширица, а также синтетический лизин);
- фруктово-овощные добавки для повышения пищевой ценности хлебобулочных изделий;
- витамины и минеральные вещества (включая витаминизированную муку);
- пищевые волокна и энтеросорбенты (пшеничные отруби, яблочный, цитрусовый, свекольный пектин, альгинаты натрия, кальция из ламинарии, а также микробные полисахариды) [6-10].

Создание функциональных хлебобулочных изделий требует применения специальных технологий и методов добавления функциональных ингредиентов. Вот некоторые современные подходы:

Миксирование: Ингредиенты могут быть добавлены в тесто на этапе миксирования для равномерного распределения по объему. Этот метод позволяет лучше контролировать дозировку добавок.

Мультислойная технология: Применение мультислойной технологии позволяет создавать хлебобулочные изделия с разными слоями и текстурами, что улучшает их вкусовые и структурные свойства.

Метод вспенивания: Добавление функциональных ингредиентов в виде пены или эмульсии помогает улучшить воздушность и мягкость продукта.

Эти инновации оказывают значительное влияние на конечный продукт и сферу хлебобулочных изделий в целом. Вот влияние инноваций на качество продукции и потребительские свойства:

Улучшенная структура продукта: Инновации в технологиях производства, такие как использование различных методов обработки теста и формовки, позволяют создавать продукцию с улучшенной текстурой и структурой.

Минимизация добавок: Современные методы позволяют использовать более концентрированные или эффективные формы функциональных ингредиентов, что снижает необходимое количество добавок для достижения желаемых характеристик продукта.

Улучшенная упаковка и хранение: Использование инновационных упаковочных материалов и методов увеличивает срок хранения функциональных хлебобулочных изделий, сохраняя их качество и свежесть [11-15].

Современные технологии производства функциональных хлебобулочных изделий, включая современные методы добавления функциональных ингредиентов и инновации в производстве, играют ключевую роль в создании продуктов высокого качества с улучшенными потребительскими свойствами. Эти технологии позволяют производителям разнообразить ассортимент, улучшить вкусовые и пищевые характеристики продукции, повысить ее конкурентоспособность на рынке и удовлетворить растущий спрос потребителей на здоровое и функциональное питание [16-18].

Важно подчеркнуть, что потребление хлебобулочных изделий функционального назначения должно быть осознанным и соответствовать индивидуальным потребностям и целям потребителя. Однако их разнообразие и доступность создают уникальные возможности для тех, кто стремится привнести в свой рацион элементы здорового и сбалансированного питания.

Таким образом, хлебобулочные изделия функционального назначения, несомненно, заслуживают внимания как ценный источник питательных веществ, способствующих улучшению здоровья, так и вкусных и удобных продуктов для повседневного потребления. Их вариативность и потенциал вносить пользу делают их неотъемлемой частью современного здорового образа жизни и насыщенного питания.

Библиографический список:

1. Белкина, Р. И. Оценка новых сортов яровой мягкой пшеницы по коэффициенту качества зерна / Р. И. Белкина, В. М. Губанова, Ю. А. Летяго // Вестник Башкирского

государственного аграрного университета. – 2023. – № 4(68). – С. 10-14. – DOI 10.31563/1684-7628-2023-68-4-10-14. – EDN DIRHMU.

2. Белкина, Р. И. Продуктивность сортов озимой тритикале в связи с влиянием сроков посева и норм высева в условиях Северного Зауралья / Р. И. Белкина, В. М. Губанова // Вестник ИрГСХА. – 2016. – № 76. – С. 27-31.

3. Белкина, Р. И. Стандартизация, подтверждение соответствия и управление качеством продукции растениеводства: Содержит сведения необходимые для формирования профессиональных компетенций при подготовке бакалавров по направлениям 35.03.04 Агрономия и 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции и рекомендуется Федеральным УМО для использования в учебном процессе / Р. И. Белкина, В. М. Губанова. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – 200 с. – ISBN 978-5-98249-128-2.

4. Белкина, Р. И. Технология производства солода, пива и спирта / Р. И. Белкина, М. В. Губанов, В. М. Губанова. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2018. – 140 с.

5. Белкина, Р. И. Технология хранения и переработки продукции растениеводства: практикум / Р. И. Белкина, В. М. Губанова, Л. И. Якубышина. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – 312 с. – ISBN 978-5-98249-137-4.

6. Белкина, Р. И. Число падения в зерне новых сортов яровой мягкой пшеницы в условиях северной лесостепи Тюменской области / Р. И. Белкина, В. М. Губанова, М. В. Губанов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2023. – № 3(74). – С. 25-29.

7. Губанов, В. Г. Влияние погодных факторов на сбор сухого растительного сырья пряноароматических культур / В. Г. Губанов, В. М. Губанова // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33, № 3. – С. 33-36. – DOI 10.24411/0235-2451-2019-10308.

8. Губанов, М. В. Изучение популяций *Satureja Hortensis* L. в северной лесостепи Тюменской области / М. В. Губанов, В. М. Губанова, В. Г. Губанов. // Успехи современного естествознания. – 2020. – № 10. – С. 20-25. – DOI 10.17513/use.37485.

9. Губанов, М. В. Изучение популяций тмина обыкновенного в климатических условиях северного Зауралья / М. В. Губанов, А. Г. Губанов, В. М. Губанова // Аграрный вестник Урала. – 2020. – № 4(195). – С. 11-19. – DOI 10.32417/1997-4868-2020-195-4-11-19.

10. Губанов, М. В. Продуктивная кустистость и её влияние на урожайность ячменя в условиях Северного Зауралья / М. В. Губанов, Р. И. Белкина, В. М. Губанова // Агропродовольственная политика России. – 2017. – № 10(70). – С. 79-83.

11. Губанова, В. М. Влияние гидротермического коэффициента на урожайность коллекции ярового ячменя различных групп спелости / В. М. Губанова, М. В. Губанов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 5(91). – С. 35-39. – DOI 10.37670/2073-0853-2021-91-5-35-39.
12. Губанова, В. М. Влияние предпосевной обработки семян на продуктивность пшеницы в условиях северного Зауралья / В. М. Губанова // Актуальные вопросы земледелия и растениеводства Западной Сибири. – Омск: Информационный центр сотрудничества "Литера", 2017. – С. 30-33.
13. Губанова, В. М. Экономическое обоснование производства хлеба «Целинный» с добавлением семян подсолнечника в КТ «Зенченко и К» Северо-Казахстанской области / В. М. Губанова. // Инновационное развитие агропромышленного комплекса для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Тюмень, 20 декабря 2020 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – С. 100-104.
14. Ключева, К. Е. Пряничные изделия. Технология производства и значение в питании человека / К. Е. Ключева, В. М. Губанова // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LIV Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 10 ноября 2020 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – С. 51-58.
15. Патент № 2517856 С1 Российская Федерация, МПК А21D 13/08, А23L 1/29. Способ производства мучных кондитерских изделий: № 2012145817/13: заявл. 26.10.2012: опубл. 10.06.2014 / Р. И. Белкина, А. А. Грязнов, М. В. Губанов, В. М. Губанова; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Тюменская государственная сельскохозяйственная академия".
16. Применение натуральных обогатителей в рецептурах хлеба / Р. И. Белкина, В. М. Губанова, М. В. Губанов, М. С. Лукьянец // Вестник КрасГАУ. – 2022. – № 9(186). – С. 222-228. – DOI 10.36718/1819-4036-2022-9-222-228.
17. Скопина, Н. Ю. Технология приготовления бурфи "Молочная помадка" на предприятии мастерская сладостей "Molevich" / Н. Ю. Скопина, В. М. Губанова. // Мир Инноваций. – 2021. – № 1. – С. 25-28.
18. Стебекова, А. А. Технология производства кондитерского изделия "Рафаэлло" на предприятии АО "Тюменский хлебокомбинат" / А. А. Стебекова, В. М. Губанова. // Мир Инноваций. – 2021. – № 2. – С. 27-30.

Bibliograficheskiy spisok

1. Belkina, R. I. Ocenka novykh sortov yarovoj myagkoj pshenicy po koefficientu kachestva zerna / R. I. Belkina, V. M. Gubanova, YU. A. Letyago // Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – № 4(68). – S. 10-14. – DOI 10.31563/1684-7628-2023-68-4-10-14.
2. Belkina, R. I. Produktivnost' sortov ozimoj tritikale v svyazi s vliyaniem srokov poseva i norm vyseva v usloviyah Severnogo Zaural'ya / R. I. Belkina, V. M. Gubanova // Vestnik IrGSKHA. – 2016. – № 76. – S. 27-31.
3. Belkina, R. I. Standartizatsiya, podtverzhdenie sootvetstviya i upravlenie kachestvom proizvodstva: Soderzhit svedeniya neobhodimye dlya formirovaniya professional'nykh kompetenciy pri podgotovke bakalavrov po napravleniyam 35.03.04 Agronomiya i 35.03. 07 Tekhnologiya proizvodstva i pererabotki sel'skohozyajstvennoj proizvodki i rekomenduetsya Federal'nym UMO dlya ispol'zovaniya v uchebnom processe / R. I. Belkina, V. M. Gubanova. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – 200 s. – ISBN 978-5-98249-128-2.
4. Belkina, R. I. Tekhnologiya proizvodstva soloda, piva i spirta / R. I. Belkina, M. V. Gubanov, V. M. Gubanova. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2018. – 140 s.
5. Belkina, R. I. Tekhnologiya hraneniya i pererabotki proizvodki rastenievodstva: praktikum / R. I. Belkina, V. M. Gubanova, L. I. YAkubyshina. – Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – 312 s. – ISBN 978-5-98249-137-4.
6. Belkina, R. I. CHislo padeniya v zerne novykh sortov yarovoj myagkoj pshenicy v usloviyah severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / R. I. Belkina, V. M. Gubanova, M. V. Gubanov // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2023. – № 3(74). – S. 25-29. –
7. Gubanov, V. G. Vliyanie pogodnykh faktorov na sbor suhogo rastitel'nogo syr'ya pryanoaromaticeskikh kul'tur / V. G. Gubanov, V. M. Gubanova // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2019. – T. 33, № 3. – S. 33-36. – DOI 10.24411/0235-2451-2019-10308.
8. Gubanov, M. V. Izuchenie populyacij Satureja Hortensis l. v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / M. V. Gubanov, V. M. Gubanova, V. G. Gubanov // Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya. – 2020. – № 10. – S. 20-25. – DOI 10.17513/use.37485.
9. Gubanov, M. V. Izuchenie populyacij tmina obyknovennogo v klimaticheskikh usloviyah severnogo Zaural'ya / M. V. Gubanov, A. G. Gubanov, V. M. Gubanova. // Agrarnyj vestnik Urala. – 2020. – № 4(195). – S. 11-19. – DOI 10.32417/1997-4868-2020-195-4-11-19.

10. Gubanov, M. V. Produktivnaya kustistost' i eyo vliyanie na urozhajnost' yachmenya v usloviyah Severnogo Zaural'ya / M. V. Gubanov, R. I. Belkina, V. M. Gubanova. // *Agroprodovol'stvennaya politika Rossii.* – 2017. – № 10(70). – S. 79-83.
11. Gubanova, V. M. Vliyanie gidrotermicheskogo koefficienta na urozhajnost' kollekcii yarovogo yachmenya razlichnyh grupp spelosti / V. M. Gubanova, M. V. Gubanov. // *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta.* – 2021. – № 5(91). – S. 35-39. – DOI 10.37670/2073-0853-2021-91-5-35-39.
12. Gubanova, V. M. Vliyanie predposevnoj obrabotki semyan na produktivnost' pshenicy v usloviyah severnogo Zaural'ya / V. M. Gubanova // *Aktual'nye voprosy zemledeliya i rastenievodstva Zapadnoj Sibiri.* – Omsk: Informacionnyj centr sotrudnichestva "Litera", 2017. – S. 30-33.
13. Gubanova, V. M. Ekonomicheskoe obosnovanie proizvodstva hleba «Celinnyj» s dobavleniem semyan podsolnechnika v KT «Zenchenko i K» Severo-Kazahstanskoj oblasti / V. M. Gubanova // *Innovacionnoe razvitie agropromyshlennogo kompleksa dlya obespecheniya prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossijskoj Federacii: Sbornik materialov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Tyumen', 20 dekabrya 2020 goda. Tom CHast' 2.* – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2020. – S. 100-104.
14. Klyueva, K. E. Pryanichnye izdeliya. Tekhnologiya proizvodstva i znachenie v pitanii cheloveka / K. E. Klyueva, V. M. Gubanova // *Aktual'nye voprosy nauki i hozyajstva: novye vyzovy i resheniya: Sbornik materialov LIV Studencheskoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Tyumen', 10 noyabrya 2020 goda. Tom CHast' 2.* – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2020. – S. 51-58.
15. Patent № 2517856 C1 Rossijskaya Federaciya, MPK A21D 13/08, A23L 1/29. Sposob proizvodstva muchnyh konditerskih izdelij: № 2012145817/13: zayavl. 26.10.2012: opubl. 10.06.2014 / R. I. Belkina, A. A. Gryaznov, M. V. Gubanov, V. M. Gubanova; zayavitel' Federal'noe gosudarstvennoe byudzhethoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego professional'nogo obrazovaniya "Tyumenskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya".
16. Primenenie natural'nyh obogatitelej v recepturah hleba / R. I. Belkina, V. M. Gubanova, M. V. Gubanov, M. S. Luk'yanec // *Vestnik KrasGAU.* – 2022. – № 9(186). – S. 222-228. – DOI 10.36718/1819-4036-2022-9-222-228.
17. Skopina, N. YU. Tekhnologiya prigotovleniya burfi "Molochnaya pomadka" na predpriyatii masterskaya sladostej "Molevich" / N. YU. Skopina, V. M. Gubanova. // *Mir Innovacij.* – 2021. – № 1. – S. 25-28.

18. Stebekova, A. A. Tekhnologiya proizvodstva konditerskogo izdeliya "Rafaello" na predpriyatii AO "Tyumenskij hlebokombinat" / A. A. Stebekova, V. M. Gubanova. // Mir Innovacij. – 2021. – № 2. – S. 27-30.

Контактная информация:

Уразова Анастасия Тимуровна

студентка, кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
e-mail: urazova.at@edu.gausz.ru

Губанова Вера Михайловна

Научный руководитель, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
e-mail: gubanovavm@gausz.ru

Contact information:

Urazova Anastasia Timurovna

student, Department of Biotechnology and Plant Breeding, Agrotechnological Institute, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education State Agrarian University of the Northern Trans-Urals
e-mail: urazova.at@edu .gausz.ru

Gubanova Vera Mikhailovna

Scientific supervisor, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor Department of Biotechnology and Plant Breeding, Agrotechnological Institute, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education, State Agrarian University of the Northern Trans-Urals
e-mail: gubanovavm@gausz.ru

Уразова Анастасия Тимуровна, студент Агротехнологического института, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень.

Научный руководитель: Губанова Вера Михайловна – канд. с.-х. наук, доцент кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень.

Технология производства кваса и его виды

Аннотация: Статья рассказывает о древнем напитке с богатой историей, который производится и потребляется в различных культурах по всему миру. Напиток известен как освежающий, доступный широким массам и часто употребляется в жаркое время года. Квас играет важную роль в культурном наследии различных народов, имеет уникальные рецепты и способы потребления. Он также широко используется в кулинарии для создания разнообразных блюд. Статья подробно описывает процесс приготовления кваса, включая ключевые ингредиенты и этапы производства. Брожение с дрожжами играет решающую роль, превращая сахар в спирт и углекислый газ. Квас существует в различных вариантах, включая фруктовый, ягодный и имбирный, а современная промышленность использует передовые технологии и инновации для производства качественного напитка.

Ключевые слова: квас, производство, солод, хмель, брожение, традиция.

Urazova Anastasia Timurovna, student of the Agrotechnological Institute, State Agrarian University of the Northern Urals, Tyumen.

Scientific supervisor: Gubanova Vera Mikhailovna – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Biotechnology and Plant Breeding, State Agrarian University of the Northern Trans-Urals, Tyumen.

Production technology of kvass and its types

Abstract: The article tells about an ancient beverage with a rich history that is produced and consumed in various cultures around the world. The drink is known as refreshing, affordable to the masses, and often consumed in hot weather. Kvass plays an important role in the cultural heritage of different peoples, has unique recipes and consumption methods. It is also widely used in culinary to

create various dishes. The article provides a detailed description of the kvass-making process, including key ingredients and production stages. Fermentation with yeast plays a crucial role, turning sugar into alcohol and carbon dioxide. Kvass exists in various varieties, including fruit, berry, and ginger, and modern industry uses advanced technologies and innovations to produce a quality beverage.

Key words: kvass, production, malt, hops, fermentation, tradition.

Квас – это один из старейших прохладительных напитков, обладающий не только приятным вкусом, но и богатой историей. Уже с древних времен квас был популярным и распространенным напитком, который производился и употреблялся в различных культурах по всему миру. Его процесс производства был известен и ценен, передаваясь из поколения в поколение.

Квас изначально был известен как натуральный, бодрящий напиток, который приносил свежесть и удовольствие своим потребителям. Он считался напитком рабочего класса, доступным широким массам населения и часто употреблялся в жаркое время года как освежающее средство.

Квас играет значительную роль не только как напиток, но и как часть культурного наследия различных народов. В разных странах квас имеет свои уникальные особенности в рецептурах, вкусах и способах потребления. Например, в России квас связан с историческими обычаями, праздниками и повседневной жизнью, а в Германии он известен своим особым вкусом и ароматом [1-5].

Кроме того, квас часто используется в кулинарии для приготовления различных блюд и соусов, добавляя им особый вкус и аромат. Его применение в кулинарии позволяет расширить гастрономические горизонты и создать уникальные блюда с насыщенным вкусом.

Таким образом, квас является не просто напитком, а частью культурного наследия различных стран, обогащающим кулинарное и культурное наследие своим уникальным вкусом и историей.

Приготовление кваса включает использование нескольких ключевых ингредиентов, которые важны для процесса брожения и придания напитку характерного вкуса. Основные ингредиенты для приготовления кваса включают: ячмень, дрожжи и молочнокислые бактерии, вода и солод.

Ячмень является основным зерном, используемым для производства кваса. Он должен обладать высокой способностью к прорастанию (не менее 95 %) [6-10].

Хмель придает квасу характерный горький вкус и аромат. Он также имеет антисептические свойства, которые помогают предотвратить развитие патогенных микроорганизмов в процессе брожения.

Дрожжи должны быстро и глубоко сбраживать сахар, содержащийся в ячмене и придавать напитку освежающий вкус и аромат.

Чистая вода является важным компонентом для приготовления кваса, так как она служит основой для всех ингредиентов и обеспечивает необходимую влажность и среду для брожения [7].

Солод – это один из ключевых ингредиентов для производства кваса, который придает напитку особый вкусовой оттенок и аромат. Солод получают путем проращивания и обжаривания ячменя. Существует несколько разновидностей солода, каждая из которых вносит свой вклад в формирование вкусового букета кваса.

Светлый солод используется для создания легких, освежающих квасов с ненавязчивым вкусом и ароматом.

Темный солод обладает более выраженным вкусом и ароматом, что придает квасу насыщенность и глубину вкуса.

Карамельный солод придает квасу сладковатые ноты и приятный карамельный оттенок.

Выбор разновидности солода зависит от желаемого вкуса и стиля кваса, а его правильное использование способствует созданию уникального и запоминающегося вкуса напитка [11-15].

Процесс производства кваса включает несколько ключевых этапов, каждый из которых важен для получения качественного напитка:

1. Подготовка ингредиентов:

Из ячменя приготавливают солод. Солод представляет собой зерно, обработанное специальным образом для получения необходимых ферментов и сахаров [2, с. 23]. Чистая вода необходима для приготовления раствора солода и других ингредиентов.

2. Затираание:

Солод и теплая вода смешиваются в специальном резервуаре для создания кашицы (затира). Затираание позволяет высвободить мальтозу из солода.

3. Напаривание:

Затира добавляется в кипящую воду и подвергается процессу напаривания при определенной температуре и времени. Напаривание активирует ферменты в солоде, превращая крахмал в сахар [16-18].

4. Отжимание:

После напаривания затира проходит через процесс отжимания, где получается сусло, из которого будет производиться квас.

5. Варка:

Сусло варится с добавлением хмеля. Хмель добавляют для обогащения напитка полезными веществами и его защиты от микроорганизмов. Варка способствует образованию желаемых вкусовых характеристик кваса.

6. Охлаждение и брожение:

Вареное сусло охлаждается до определенной температуры перед добавлением дрожжей. Дрожжи добавляются для начала процесса брожения. Брожение происходит в течение нескольких дней при определенных температурных условиях [4].

7. Фильтрация и расфасовка:

После завершения процесса брожения, квас фильтруется для удаления осадка и других частиц. Готовый квас разливается в бутылки или другие контейнеры для дальнейшего хранения и реализации.

Брожение является основным этапом в производстве кваса. В процессе брожения активно участвуют дрожжи. Они проникают в заготовку и начинают ферментировать сахара, используя их в качестве источника энергии, и выделяя спирт и углекислый газ как побочные продукты. Этот процесс не только придает алкогольный вкус квасу, но и обогащает напиток углекислыми пузырьками, что делает его освежающим.

Дрожжи не только способствуют брожению, но и оказывают влияние на текстуру кваса. Различные штаммы дрожжей могут повлиять на финальные характеристики напитка, делая его более фруктовым, пряным или сладким [6].

Квас является традиционным напитком, который имеет различные варианты в зависимости от культуры и региона производства.

Одним из наиболее известных и распространенных видов кваса считается русский квас. Он обычно делается на основе хлеба, с добавлением сахара, дрожжей и других ингредиентов, что придает напитку характерный хлебный вкус. Литовский квас производится из солодового экстракта и имеет свой уникальный вкус и аромат, отличающий его от других видов кваса. Украинский квас обычно приготавливается на основе разных видов солода и может иметь разнообразные добавки, такие как ягоды, мед или травы, что делает его более насыщенным и ароматным.

В современном мире квас не перестает эволюционировать, и существуют различные современные варианты этого напитка, которые разнообразят его вкусы и ароматы.

Квас, приготовленный на основе свежих фруктов или фруктовых соков, придает напитку приятную сладость и освежающий фруктовый вкус. Обогащенный ягодами, такими

как клубника, малина или черная смородина, придает напитку яркий аромат и насыщенный вкус ягод. Квас с добавлением имбиря приобретает острую и пряную нотку, которая придает напитку особый характер и пикантность [4].

Современные мастера квасоварения экспериментируют с различными ингредиентами, такими как мед, травы, специи и даже орехи, создавая уникальные вкусовые композиции и новаторские варианты кваса для удовлетворения разнообразных вкусовых предпочтений потребителей (табл.).

Таблица – Питательные свойства и содержание алкоголя в различных видах кваса

Вид кваса	Производство	Ингредиенты	Содержание алкоголя	Питательные свойства
Хлебный квас	Домашнее или промышленное	Хлеб, сахар, дрожжи, вода	0,5-1,5%	Обогащает организм витаминами группы В, полезен для пищеварения
Фруктовый квас	Домашнее или ресторанное	Фрукты, ягоды, сахар, вода, дрожжи	0,2-0,5%	Богат антиоксидантами, витамином С и другими полезными элементами
Горчичный квас	Традиционное	Зерна горчицы, сахар, мед, вода, закваска	0%	Стимулирует пищеварение, укрепляет иммунитет
Овсяный квас	Домашнее	Овес, сахар, дрожжи, вода	0%	Способствует очищению организма, повышает энергию
Фруктово-ягодный квас	Домашнее или ресторанное	Фрукты, ягоды, сахар, вода, закваска	0,5-1,0%	Богат витаминами и полезными микроэлементами
Ячменный квас	Промышленное	Ячменный солод, сахар, вода, дрожжи	0,5-1,0%	Содержит ценные питательные вещества и аминокислоты
Кисельный квас	Домашнее или промышленное	Кисель, сахар, дрожжи, вода	0%	Обладает мочегонными и диуретическими свойствами

Исходя из таблицы, можно ознакомиться с разнообразием видов кваса, их пищевой ценности, различиях в технологиях производства и выделить потенциальные направления исследований для улучшения качества и характеристик этого напитка.

Современная промышленность активно применяет передовые технологии и методы для производства кваса, обеспечивая высокое качество продукции и удовлетворение потребностей современного потребителя.

Производство кваса становится более эффективным благодаря использованию современного оборудования и автоматизированных систем контроля процессов, что позволяет поддерживать стабильное качество и сокращать время производства.

Современные методы ферментации позволяют контролировать процесс выработки алкоголя в квасе, что значительно улучшает его вкусовые характеристики и продолжительность хранения.

Применение специально подобранных ингредиентов высокого качества помогает добиться уникального вкуса и аромата кваса, удовлетворяя требования современного потребителя.

В заключении можно сказать, что квас – это не просто напиток, а часть культурного наследия различных стран, обогащающая кулинарное и культурное наследие своим уникальным вкусом и историей. Процесс производства кваса включает ключевые ингредиенты, такие как ячмень, хмель, дрожжи и вода, которые придают напитку характерный вкус и аромат. Брожение с дрожжами играет важную роль, преобразуя сахар в спирт и углекислый газ, придавая напитку освежающие качества. С разнообразными видами, такими как фруктовый, ягодный и имбирный квас, современная промышленность использует передовые технологии и инновации для производства высококачественных напитков, учитывая предпочтения разнообразных потребителей. Технология производства кваса продолжает развиваться, предлагая традиционные и современные варианты, соответствующие различным вкусам и предпочтениям. Благодаря своей богатой истории и разнообразным рецептам, квас остается любимым и культурно значимым напитком, который выдерживает испытание временем.

Библиографический список

1. Белкина, Р.И. Основы биохимии зерна: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям 110305 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции"; 110201 "Агрономия" / Р.И. Белкина, А.В. Михайлова, Е.Ф. Фадеева; Тюменская государственная сельскохозяйственная академия. – Тюмень: Тюменская государственная сельскохозяйственная академия, 2010. – 228 с. – ISBN 978-5-98346-060-7.
2. Белкина, Р.И. Повышение качества зерна: монография / Р.И. Белкина, Г.М. Исупова, Н.А. Боме. – Тюмень: Тюменская государственная сельскохозяйственная академия, 2005. – 105 с.
3. Белкина, Р.И. Продуктивность сортов озимой тритикале в связи с влиянием сроков посева и норм высева в условиях Северного Зауралья / Р.И. Белкина, В.М. Губанова // Вестник ИрГСХА. – 2016. – № 76. – С. 27-31. – EDN USEPUB
4. Белкина, Р.И. Стандартизация, подтверждение соответствия и управление качеством продукции растениеводства: Содержит сведения необходимые для формирования

профессиональных компетенций при подготовке бакалавров по направлениям 35.03.04 Агрономия и 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции и рекомендуется Федеральным УМО для использования в учебном процессе / Р.И. Белкина, В.М. Губанова. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – 200 с. – ISBN 978-5-98249-128-2.

5. Белкина, Р.И. Технология производства солода, пива и спирта / Р.И. Белкина, М.В. Губанов, В.М. Губанова. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2018. – 140 с.

6. Белкина, Р.И. Технология хранения и переработки продукции растениеводства: практикум / Р.И. Белкина, В.М. Губанова, Л.И. Якубышина. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – 312 с. – ISBN 978-5-98249-137-4.

7. Губанов, В.Г. Влияние погодных факторов на сбор сухого растительного сырья пряноароматических культур / В.Г. Губанов, В.М. Губанова // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33, № 3. – С. 33-36. – DOI 10.24411/0235-2451-2019-10308. – EDN СВКJBW.

8. Губанов, М.В. Изучение популяций *Satureja Hortensis* L. в северной лесостепи Тюменской области / М.В. Губанов, В.М. Губанова, В.Г. Губанов // Успехи современного естествознания. – 2020. – № 10. – С. 20-25. – DOI 10.17513/use.37485.

9. Губанов, М.В. Изучение популяций тмина обыкновенного в климатических условиях северного Зауралья / М.В. Губанов, А.Г. Губанов, В.М. Губанова // Аграрный вестник Урала. – 2020. – № 4(195). – С. 11-19. – DOI 10.32417/1997-4868-2020-195-4-11-19.

10. Губанов, М.В. Продуктивная кустистость и её влияние на урожайность ячменя в условиях Северного Зауралья / М.В. Губанов, Р.И. Белкина, В.М. Губанова // Агропродовольственная политика России. – 2017. – № 10(70). – С. 79-83.

11. Губанова, В.М. Влияние гидротермического коэффициента на урожайность коллекции ярового ячменя различных групп спелости / В.М. Губанова, М.В. Губанов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 5(91). – С. 35-39. – DOI 10.37670/2073-0853-2021-91-5-35-39.

12. Губанова, В.М. Влияние предпосевной обработки семян на продуктивность пшеницы в условиях северного Зауралья / В.М. Губанова // Актуальные вопросы земледелия и растениеводства Западной Сибири. – Омск: Информационный центр сотрудничества "Литера", 2017. – С. 30-33.

13. Губанова, В.М. Экономическое обоснование производства хлеба «Целинный» с добавлением семян подсолнечника в КТ «Зенченко и К» Северо-Казахстанской области / В.М. Губанова // Инновационное развитие агропромышленного комплекса для обеспечения

продовольственной безопасности Российской Федерации: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Тюмень, 20 декабря 2020 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – С. 100-104.

14. Ключева, К.Е. Пряничные изделия. Технология производства и значение в питании человека / К.Е. Ключева, В.М. Губанова // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LIV Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 10 ноября 2020 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – С. 51-58.

15. Патент № 2517856 С1 Российская Федерация, МПК А21D 13/08, А23L 1/29. Способ производства мучных кондитерских изделий: № 2012145817/13: заявл. 26.10.2012; опубл. 10.06.2014 / Р.И. Белкина, А.А. Грязнов, М.В. Губанов, В.М. Губанова; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Тюменская государственная сельскохозяйственная академия". – EDN JJRFKO.

16. Применение натуральных обогатителей в рецептурах хлеба / Р.И. Белкина, В.М. Губанова, М.В. Губанов, М.С. Лукьянец // Вестник КрасГАУ. – 2022. – № 9(186). – С. 222-228. – DOI 10.36718/1819-4036-2022-9-222-228.

17. Скопина, Н.Ю. Технология приготовления бурфи "молочная помадка" на предприятии мастерская сладостей "Molevich" / Н.Ю. Скопина, В.М. Губанова // Мир Инноваций. – 2021. – № 1. – С. 25-28.

18. Стебекова, А.А. Технология производства кондитерского изделия "Рафаэлло" на предприятии АО "Тюменский хлебокомбинат" / А.А. Стебекова, В.М. Губанова // Мир Инноваций. – 2021. – № 2. – С. 27-30.

Bibliograficheskiy spisok

1. Belkina, R.I. Osnovy biohimii zerna: uchebnoe posobie dlya studentov vysshih uchebnyh zavedenij, obuchayushchihsya po special'nostyam 110305 "Tekhnologiya proizvodstva i pererabotki sel'skohozyajstvennoj produkcii"; 110201 "Agronomiya" / R.I. Belkina, A.V. Mihajlova, E.F. Fadeeva; Tyumenskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya. – Tyumen': Tyumenskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya, 2010. – 228 s. – ISBN 978-5-98346-060-7.

2. Belkina, R.I. Povyshenie kachestva zerna: monografiya / R.I. Belkina, G.M. Isupova, N.A. Bome. – Tyumen': Tyumenskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya, 2005. – 105 s.
3. Belkina, R.I. Produktivnost' sortov ozimoy tritikale v svyazi s vliyaniem srokov poseva i norm vyseva v usloviyah Severnogo Zaural'ya / R.I. Belkina, V.M. Gubanova // Vestnik IrGSKHA. – 2016. – № 76. – S. 27-31.
4. Belkina, R.I. Standartizatsiya, podtverzhdenie sootvetstviya i upravlenie kachestvom proizvodstva: Soderzhit svedeniya neobhodimye dlya formirovaniya professional'nyh kompetencij pri podgotovke bakalavrov po napravleniyam 35.03.04 Agronomiya i 35.03. 07 Tekhnologiya proizvodstva i pererabotki sel'skohozyajstvennoj proizvodstva i pererabotki sel'skohozyajstvennoj proizvodstva i rekomenduetsya Federal'nym UMO dlya ispol'zovaniya v uchebnom processe / R.I. Belkina, V.M. Gubanova. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – 200 s. – ISBN 978-5-98249-128-2.
5. Belkina, R.I. Tekhnologiya proizvodstva soloda, piva i spirta / R.I. Belkina, M.V. Gubanov, V.M. Gubanova. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2018. – 140 s.
6. Belkina, R.I. Tekhnologiya hraneniya i pererabotki proizvodstva i pererabotki sel'skohozyajstvennoj proizvodstva i pererabotki sel'skohozyajstvennoj proizvodstva: praktikum / R.I. Belkina, V.M. Gubanova, L.I. YAkubyshina. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2022. – 312 s. – ISBN 978-5-98249-137-4.
7. Gubanov, V.G. Vliyanie pogodnyh faktorov na sbor suhogo rastitel'nogo syr'ya pryanoaromaticeskikh kul'tur / V.G. Gubanov, V.M. Gubanova // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2019. – T. 33, № 3. – S. 33-36. – DOI 10.24411/0235-2451-2019-10308.
8. Gubanov, M.V. Izuchenie populyacij Satureja Hortensis l. v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti / M.V. Gubanov, V.M. Gubanova, V.G. Gubanov // Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya. – 2020. – № 10. – S. 20-25. – DOI 10.17513/use.37485.
9. Gubanov, M.V. Izuchenie populyacij tmina obyknovennogo v klimaticheskikh usloviyah severnogo Zaural'ya / M.V. Gubanov, A.G. Gubanov, V.M. Gubanova // Agrarnyj vestnik Urala. – 2020. – № 4(195). – S. 11-19. – DOI 10.32417/1997-4868-2020-195-4-11-19.
10. Gubanov, M.V. Produktivnaya kustistost' i eyo vliyanie na urozhajnost' yachmenya v usloviyah Severnogo Zaural'ya / M.V. Gubanov, R.I. Belkina, V.M. Gubanova // Agroproduktstvennaya politika Rossii. – 2017. – № 10(70). – S. 79-83.
11. Gubanova, V.M. Vliyanie gidrotermicheskogo koefficienta na urozhajnost' kollekcii yarovogo yachmenya razlichnyh grupp spelosti / V.M. Gubanova, M.V. Gubanov // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2021. – № 5(91). – S. 35-39. – DOI 10.37670/2073-0853-2021-91-5-35-39.

12. Gubanova, V.M. Vliyanie predposevnoj obrabotki semyan na produktivnost' pshenicy v usloviyah severnogo Zaural'ya / V.M. Gubanova // Aktual'nye voprosy zemledeliya i rastenievodstva Zapadnoj Sibiri. – Omsk: Informacionnyj centr sotrudnichestva "Litera", 2017. – S. 30-33.
13. Gubanova, V.M. Ekonomicheskoe obosnovanie proizvodstva hleba «Celinnyj» s dobavleniem semyan podsolnechnika v KT «Zenchenko i K» Severo-Kazahstanskoj oblasti / V.M. Gubanova // Innovacionnoe razvitie agropromyshlennogo kompleksa dlya obespecheniya prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossijskoj Federacii: Sbornik materialov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, Tyumen', 20 dekabrya 2020 goda. Tom CHast' 2. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2020. – S. 100-104.
14. Klyueva, K.E. Pryanichnye izdeliya. Tekhnologiya proizvodstva i znachenie v pitanii cheloveka / K.E. Klyueva, V.M. Gubanova // Aktual'nye voprosy nauki i hozyajstva: novye vyzovy i resheniya: Sbornik materialov LIV Studencheskoj nauchno-prakticheskoj konferencii, Tyumen', 10 noyabrya 2020 goda. Tom CHast' 2. – Tyumen': Gosudarstvennyj agrarnyj universitet Severnogo Zaural'ya, 2020. – S. 51-58.
15. Patent № 2517856 C1 Rossijskaya Federaciya, MPK A21D 13/08, A23L 1/29. Sposob proizvodstva muchnyh konditerskih izdelij: № 2012145817/13: zayavl. 26.10.2012: opubl. 10.06.2014 / R.I. Belkina, A.A. Gryaznov, M.V. Gubanov, V.M. Gubanova; zayavitel' Federal'noe gosudarstvennoe byudzhetnoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego professional'nogo obrazovaniya "Tyumenskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya".
16. Primenenie natural'nyh obogatitelej v recepturah hleba / R.I. Belkina, V.M. Gubanova, M.V. Gubanov, M.S. Luk'yanec // Vestnik KrasGAU. – 2022. – № 9(186). – S. 222-228. – DOI 10.36718/1819-4036-2022-9-222-228.
17. Skopina, N.YU. Tekhnologiya prigotovleniya burfi "molochnaya pomadka" na predpriyatii masterskaya sladostej "Molevich" / N.YU. Skopina, V.M. Gubanova // Mir Innovacij. – 2021. – № 1. – S. 25-28.
18. Stebekova, A.A. Tekhnologiya proizvodstva konditerskogo izdeliya "Rafaello" na predpriyatii AO "Tyumenskij hlebokombinat" / A.A. Stebekova, V.M. Gubanova // Mir Innovacij. – 2021. – № 2. – S. 27-30.

Контактная информация:

Уразова Анастасия Тимуровна

студентка, кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
e-mail: urazova.at@edu.gausz.ru

Губанова Вера Михайловна

Научный руководитель, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве Агротехнологического института, ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
e-mail: gubanovavm@gausz.ru

Contact information:

Urazova Anastasia Timurovna

student, Department of Biotechnology and Plant Breeding, Agrotechnological Institute, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education State Agrarian University of the Northern Trans-Urals
e-mail: urazova.at@edu .gausz.ru

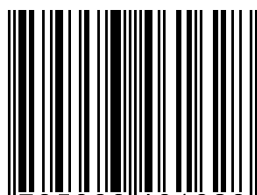
Gubanova Vera Mikhailovna

Scientific supervisor, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor Department of Biotechnology and Plant Breeding, Agrotechnological Institute, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education, State Agrarian University of the Northern Trans-Urals
e-mail: gubanovavm@gausz.ru

Размещается в сети Internet на сайте ГАУ Северного Зауралья
<https://gausz.ru/nauka/redakcionno-izdatelskaya-deyatelnost/vyipuskaemyie-setevyie-izdaniya/>
в научной электронной библиотеке eLIBRARY, РГБ, доступ свободный

Издательство электронного ресурса
Редакционно-издательский отдел ФГБОУ ВО «ГАУ Северного Зауралья».
Заказ №1214 от 25.04.2024; авторская редакция
Почтовый адрес: 625003, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Республики, 7.
Тел.: 8 (3452) 290-111, e-mail: rio2121@bk.ru

ISBN 978-5-98346-162-8



9 785983 461628 >