

Министерство сельского хозяйства РФ
**ФГБОУ ВПО «Государственный аграрный университет
Северного Зауралья»**

**«ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АПК
В РАБОТАХ МОЛОДЫХ УЧЁНЫХ»**

**Сборник материалов
региональной научно-практической
конференции молодых учёных
5 февраля 2014 г.**

Часть 1

Тюмень 2014

УДК 333 (061)

ББК 40

П 27

П 27 **Перспективы** развития АПК в работах молодых учёных. Сборник материалов региональной научно-практической конференции молодых учёных / ГАУ Северного Зауралья. Тюмень: ГАУСЗ, 2014. – 251 с.

Организационный комитет:

Председатель организационного комитета:

Шевелёва О.М. – доктор с.-х. наук, профессор, проректор по научной работе

Члены организационного комитета:

Бахарев А.А. - кандидат с.-х. наук, рук. научно-исследовательской части

Петрачук Е.С. - кандидат биол. наук, нач. отдела аспирантуры

Саукова Н.Н. - техн. секретарь отдела аспирантуры

Касторнова М.Г. - кандидат с.-х. наук, доцент

Калашникова М.В. - кандидат биол. наук, зав. КДЛ ИБиВМ

Рошко Г.М. - кандидат экон. наук, ст. преподаватель

Кизуров А.С. - преподаватель

Ответственный за выпуск:

Е.С. Петрачук, кандидат биол. наук, нач. отдела аспирантуры

УДК 333 (061)

ББК 40

© Государственный аграрный университет
Северного Зауралья, 2014

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В АГРОНОМИИ**

САФЛОР КРАСИЛЬНЫЙ - ПЕРСПЕКТИВНАЯ КУЛЬТУРА В КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ

В прошлом веке в Зауралье возделывали около 49 тыс. га масличных культур, в системе переработки масличных культур участвовали более 120 хозяйств, но, к сожалению, про масличные забыли и перешли на зерновые, тем самым нарушив севообороты, структуру посевных площадей. Но на сегодняшний день рынок ясно показывает, что это неправильно. Толчок на возделывание масличных культур есть, площади под масличными культурами увеличиваются с каждым годом, более того, экономисты подчёркивают рентабельность этих действий [2].

Сафлор красильный - перспективная засухоустойчивая культура, внедрение её на территории Зауралья в качестве страховой культуры будет являться эффективным использованием природно-климатического потенциала при неустойчивых погодных явлениях в летний период.

Глобальное изменение климата по прогнозам ведущих ученых Российской академии сельскохозяйственных наук приведет к аридизации многих регионов России, т.е. к увеличению периодичности засушливых лет и продолжительности засух. Поэтому наряду с агротехническими мерами по стабилизации растениеводства возникает необходимость возделывания нетрадиционных культур, способных адекватно реагировать на изменяющиеся погодные условия [4].

Главный критерий, в результате которого сафлор заслуживает большого внимания, это получение из его семян очень ценного сафлорового масла, используемого для пищевых и технических целей. Сафлоровое масло имеет очень важную особенность среди остальных масел, количество линолевой кислоты - 70-90 %, и это ставит его на первый план для рассмотрения в качестве перспективной масличной культуры.

Целью наших исследований являлась разработка отдельных технологических приёмов возделывания сафлора красильного в условиях Зауралья при использовании природно-климатического потенциала.

В задачи исследований входило:

- изучить влияние погодно-климатических условий Зауралья на возделывание семян сафлора;
- выявить влияние срока, способа посева, нормы высева и удобрений на урожайность семян сафлора.

В 2013 году осадки значительным образом повлияли на сафлор, а именно в фазу цветения, которая пришлась на конец июля (3 декада), выпало

93,7 мм атмосферных осадков в августе месяце. Поздний срок посева имел много пустых семян и высокий процент незрелых корзинок.

Исследования показали, что в июньско-июльский период сафлор благоприятно развивался, но в продолжительной фазе цветения (на начало августа) появление частых затяжных дождей негативно сказалось на поздних сроках посева.

По среднемноголетним данным за вегетационный период количество осадков составляло 237 мм, а за вегетационный период 2013 года этот показатель возрос на 23,5% и составил 292,7 мм. Среднемноголетние суммы активных температур за вегетационный период находятся на уровне 1950 °С, в 2013 года этот показатель составил 2076 °С (данные курганского ЦГМС, метеостанция Шумиха).

Доступность и подвижность почвенной влаги при определённых температурах и световых условиях является одним из основных показателей, характеризующих интенсивность роста и развитие растений. Почвенная влага оказывает большое влияние не только на растение, но и на воздушный, пищевой и тепловой режим почвы, почвообразовательный процесс и плодородие почвы [3].

Полевой опыт располагался в Центральной зоне Курганской области в 3-х км от пос. Мишкино. В качестве посевного материала используется масличная культура сафлор, супер элита, сорт Ершовский 4. Опытный участок был разбит на 4 блока: – норма высева; – срок посева; – способ посева (ширина междурядий); – дозы удобрения. Количество вариантов (деленок) в одном блоке составляет 16 единиц (4х4), сумма вариантов в 4-х блоках составляет 64 ед. Размещение вариантов рендомизированное. Общая площадь опытного участка с учетом защитных полос составляет 486 м². Размер одной деланки 4,03 м².

Отбор проб на влажность осуществлялся с помощью земляного бура, послойно отбирались почвенные образцы и закладывались в бьюксы для дальнейшего высушивания.

Опыт состоял в 4-х кратной повторности, почвенные образцы отбирались также по повторностям. В таблице 1 приводятся средние показатели влажности в вариантах опыта.

Из данных таблицы видно, что показатели по почвенной влаге не имеют больших разногласий. В фазе всходов (образцы отбирались 08.06.13) почвенная влага от поверхности до глубины 40 см имела стабильные показатели. В фазе ветвления, когда начинался интенсивный рост сафлора, максимальные показатели были достигнуты в 3-м блоке (способ посева) - 14,7 %.

В фазе бутонизации (образцы отобраны 13.07.13) отмечается стабильное распределение влаги в слое от 0 до 40 см, затем показатель снижается и достигает минимальных значений 5,4 и 5,8% (на это влияет отсутствие продолжительных осадков, за два месяца осадков выпало 84,8 мм), это самые низкие показатели из приведённых данных. В начальные фазы цветения поч-

венная влага начинает концентрироваться в верхних слоях почвы, отсутствие солнечных дней и затяжные дожди вызвали увеличение влаги, а в фазу цветения для сафлора необходимо минимальное количество влаги, т.к. это отрицательно сказывается на завязывании семян, возникают трудности в опылении цветов пчёлами.

Таблица 1 – Влажность почвы в слое 0-100 см в определённые фазы развития сафлора, % от абсолютно сухой почвы

Фаза развития	Слой почвы, см	Исследовательский блок			
		Норма высева	Срок посева	Способ посева	Доза удобрений
Всходы	0-10	15,1	15,2	15,5	15,4
	10-20	15,3	15,5	15,8	15,7
	20-30	15,4	15,6	15,8	15,4
	30-40	15,0	15,1	15,0	14,9
	40-60	12,4	12,5	12,4	12,1
	60-80	9,2	9,3	8,1	9,0
	80-100	6,0	6,1	6,3	5,9
Ветвление	0-10	12,3	12,5	12,5	12,6
	10-20	13,1	13,2	13,2	13,3
	20-30	13,7	13,8	14,7	14,2
	30-40	13,3	13,5	13,5	13,7
	40-60	12,9	13,0	12,1	12,2
	60-80	8,1	8,7	8,8	8,5
	80-100	6,2	6,4	6,8	6,6
Бутонизация (образование корзинок)	0-10	10,5	10,5	10,7	10,5
	10-20	11,3	11,4	11,3	11,5
	20-30	11,0	11,2	11,0	11,2
	30-40	10,1	9,7	11,3	9,2
	40-60	8,6	8,8	9,7	8,6
	60-80	7,9	8,1	7,5	7,3
	80-100	5,9	6,1	5,4	5,8
Цветение	0-10	14,5	14,9	14,9	15,1
	10-20	12,5	12,5	13,4	13,8
	20-30	11,5	11,6	12,1	12,5
	30-40	11,4	11,3	11,1	11,8
	40-60	10,9	10,7	10,6	10,8
	60-80	8,2	8,1	7,4	8,2
	80-100	6,4	6,2	6,0	6,5

В заключение можно отметить следующее, в фазу всходов, отрастания необходима влага, которая может иметь в данную фазу хоть самые максимальные значения, в дальнейшем же этот показатель необходимо снижать, минимизировать. Из проведенного полевого опыта в Центральной зоне Курганской области в 2013 году выявлено, что семена, посеянные ранним сроком (10 мая) имели большую урожайность (2,01 т/га в отличие от более поздних сроков) и высокий процент созревших корзинок (96 %) (рис. 1).

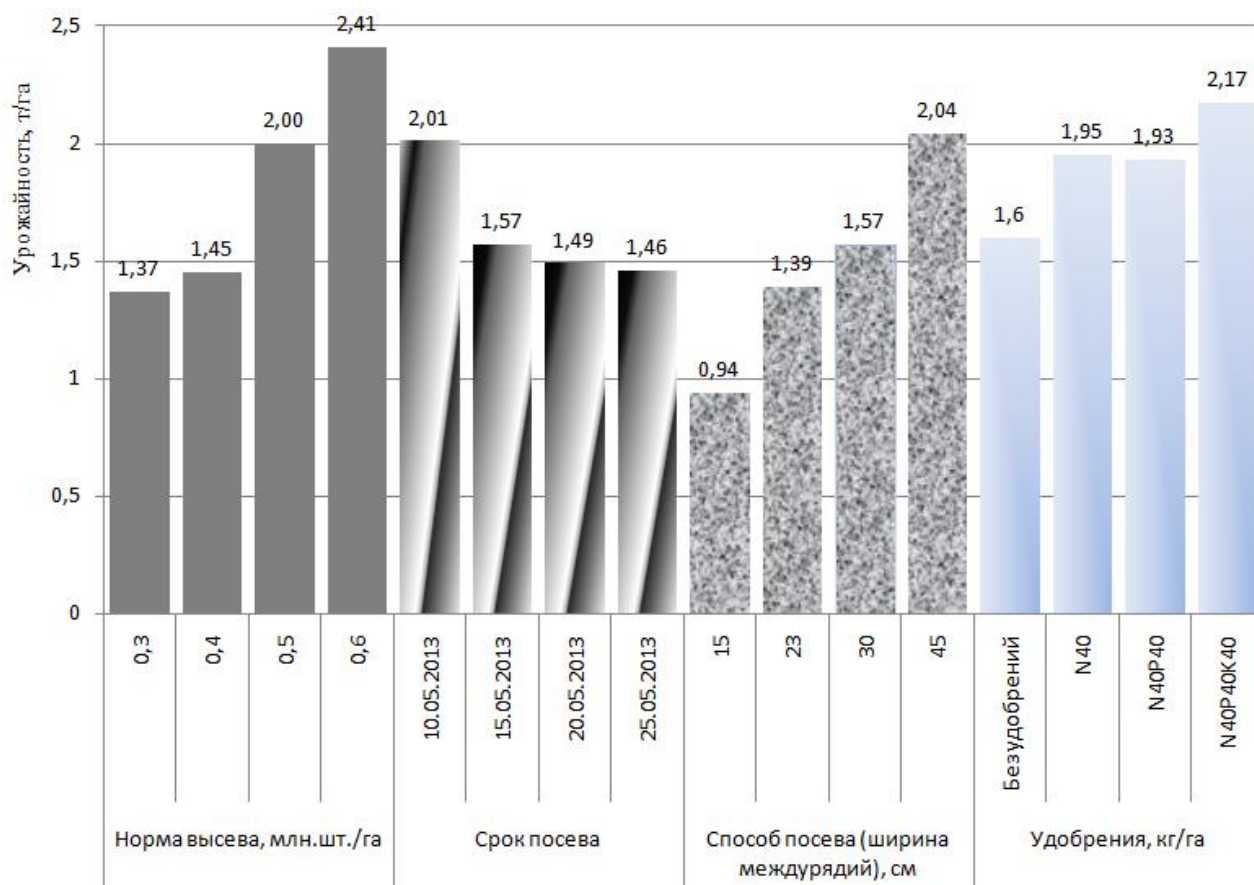


Рис. 1. Урожайность по блокам, 2013 г.

Такая, далеко не традиционная культура для Курганской области как сафлор приблизилась к нам вплотную. Вегетационный период 2013 года характеризуется как неблагоприятный, т.к. большая сумма осадков, выпавшая в августе, пришлась на фазу цветения, в результате растения позднего срока посева оказались не достаточно вызревшими. Растения на ранних сроках посева показали хорошие результаты, в конечном итоге получено масло из семян сафлора.

Применение разработанных технологических приемов возделывания сафлора обеспечит распространение и введение его в структуру посевных площадей Курганской области и Зауралья в целом. Актуальной проблемой агропромышленного комплекса является развитие сырьевой базы. При расчетах экономической эффективности рентабельность возделывания сафлора достигла 107%.

В повышении урожайности и улучшении качества продукции сафлора первостепенное значение принадлежит агротехнике возделывания, которая должна строиться с учётом биологических и физиологических особенностей культуры [1].

Библиографический список:

1. Картамышев, В.Г. Масличные культуры в аридных районах России // Рациональное природопользование и сельскохозяйственное производство в южных регионах Российской Федерации / В.Г. Картамышев, Е.В. Картамышева, В.Г. Шурупов. Современные тетради. М., 2003. С. 78-81.
2. Усачева, М. Не хлебом единым // Нивы Зауралья. 2011. № 3
3. Шульмейстер, К.Г. Борьба с засухой и урожай. 3-е изд., доп. / К.Г. Шульмейстер // Избранные труды: в 2 т. Волгоград: Изд-во Комитета по печати, 1995. 283 с.
4. <http://agropost.ru/rastenievodstvo/maslichnie/novie-maslichnie-kulturi.html>

УДК 635.91.074

А.А. Анисимов

ФГБОУ ВПО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

ВЛИЯНИЕ УЗКОПОЛОСНОГО КРАСНО-СИНЕГО ОСВЕЩЕНИЯ НА РОСТОВЫЕ ПРОЦЕССЫ И ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИЙ АППАРАТ РАСТЕНИЙ КОЛЕУСА БЛЮМЕ *COLEUS BLUMEI BENTH*

Светокультура на сегодняшний день является важной технологией сельскохозяйственного производства, позволяющей получать растения во внесезонное время и в более сжатые сроки, а также значительно расширить возможности селекции и семеноводства. До недавнего времени в качестве источников облучения в светокультуре использовались в основном люминесцентные, газоразрядные лампы и лампы накаливания. Однако в последнее время стали распространяться новые облучатели на основе узкополосных диодов, которые позволяют получать световой поток в определённой узкой спектральной полосе. Светодиоды обладают рядом преимуществ, по сравнению с традиционными лампами, а именно: они более экономичны (потребляют меньше электроэнергии), долговечны (срок службы – до 100 000 часов непрерывной работы), а также безопасны, поскольку являются низковольтными электроприборами. Конструкция узкополосных светодиодов позволяет набирать из них светильники любой цветовой комбинации, поэтому их применение не только требует обоснования, но и позволяет оценить физиологические эффекты для конкретного вида растений [1]. В качестве объекта исследований был выбран Колеус блюме (*Coleus blumei* Benth.)

– декоративнолиственное растение семейства Яснотковые (*Lamiaceae*), которое является одним из основных компонентов цветочных композиций, создающихся для озеленения территории города Москвы [2].

Целью исследования являлась оценка эффективности применения узкополосных светоизлучающих диодов для выращивания растений Колеуса блюме в условиях светокультуры с одновременным изучением физиологических реакций растений на спектральный состав света.

В задачи исследования входило изучение ростовых процессов растений Колеуса блюме, изучение влияния спектрального состава света на свето-собирающий комплекс растений Колеуса блюме. Для исследования был выбран сорт Фервей Мозаик.

Местом проведения исследований являлась лаборатория искусственного климата РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. Опыт проводился по следующей схеме:

- Вариант А. Коротковолновый красный свет (75% 620 нм + 25% 470 нм);
- Вариант В. Длинноволновый красный свет (75% 660 нм + 25% 470 нм);
- Вариант С. Смесь коротковолнового и длинноволнового красного света (25% 660нм +50% 620нм +25% 470 нм);
- Вариант D. Контроль – натриевые лампы высокого давления «Филипс».

Источники освещения были выровнены по показателю плотности потока фотонов ($180 \text{ мкмоль/м}^2\text{с}$), установленный фотопериод составлял 18 часов. Растения выращивали в сосудах объёмом 1,25 л с использованием субстрата на основе верхового торфа. В онтогенезе в ходе отбора проб производилось определение основных биометрических параметров растений и спектрофотометрический анализ содержания пигментов в листьях.

Результаты измерений подвергались статистической обработке (однофакторному дисперсионному анализу по методу полной рандомизации, несопряженная выборка).

Растения Колеуса блюме удалось вырастить во всех исследуемых вариантах освещения, при этом были выявлены существенные различия в характере влияния качества света на рост и развитие растений.

Растения, выращенные с использованием коротковолнового красного света (Вариант А) заметно лидировали по биометрическим показателям. В течение всего периода исследований данные растения накапливали значительно больше биомассы (рис.1), в то время как у растений, выращенных только с использованием длинноволнового красного света (Вариант В), наблюдалась существенная задержка ростовых процессов. Показатели высоты побега и площади листьев в целом коррелировали с данными динамики накопления сырой биомассы. Растения с коротковолнового красного света

обладали наиболее развитой листовой поверхностью при наибольшей длине стебля.

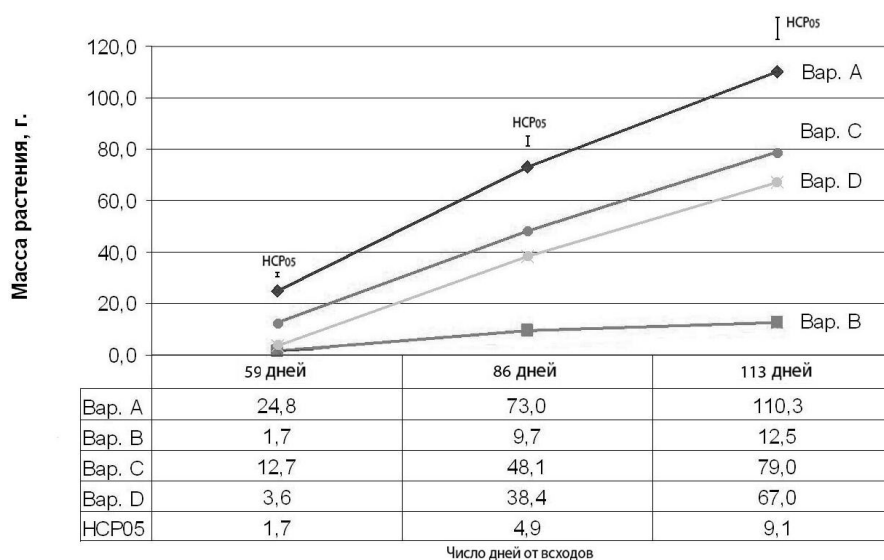


Рис. 1. Динамика накопления сырой биомассы растениями Колеуса блуме при выращивании в светокультуре

Кроме того, растения Колеуса блуме тех вариантов светодиодного освещения, в которых присутствовал коротковолновый красный свет, быстрее перешли к генеративной фазе (Растения варианта А и С зацвели на 85-й день после посева, следом за ними (на 130 день) к цветению перешли растения контрольной группы, у растений длинноволнового красного света цветения отмечено не было). Это даёт основание рассматривать использование коротковолнового красного света в качестве возможности для получения рассады растений колеуса в более сжатые сроки.

Наибольший интерес с физиологической точки зрения представляют данные о влиянии качества света на динамику накопления пигментов в листовых пластинках. Общая тенденция динамики хлорофиллов и каротиноидов – это начальное понижение, а затем резкое повышение содержания данных пигментов в листовых пластинках (рис. 2; рис. 3.). При этом выделяются растения длинноволнового красного света, которые, несмотря на отставание по ростовым показателям, накапливали наибольшее количество хлорофиллов и каротиноидов.

При этом растения колеуса, которые лидировали в росте и развитии, отстают по содержанию хлорофиллов и каротиноидов от растений, выращенных под другими вариантами освещения. В растениях всех вариантов освещения хлорофилл *a* стабильно преобладает над хлорофиллом *b*, при этом к четвёртому месяцу вегетации доля хлорофилла *b* у растений вариантов А, С и D несколько повышается, что свидетельствует о протекании процессов приспособления растительного организма к условиям освещения. Особо следует отметить, что растения колеуса показали способность накапливать антоцианы и в отсутствие ультрафиолетового излучения.

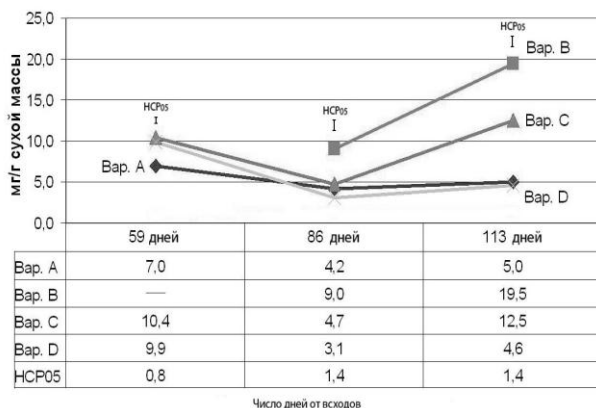


Рис. 2. Динамика содержания хлорофиллов

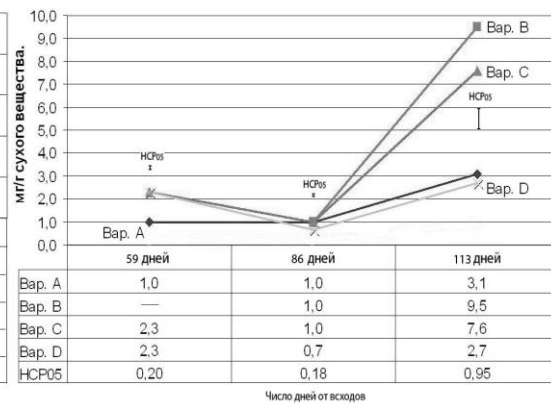


Рис. 3. Динамика содержания каротиноидов

У растений коротковолнового, смешанного варианта светодиодного освещения и контрольного варианта отмечается преобладание хлорофилла *a* над хлорофиллом *b*, при этом этот показатель в начале несколько увеличивается, а затем понижается (таблица №1).

Таблица 1 - Отношение содержания хлорофилла *a* к хлорофиллу *b* в растениях Колеуса блуме при выращивании в светокультуре

Вариант	59 день от всходов	86 дней от всходов	113 дней от всходов
А. 75% 635нм + 25 % 470 нм	2,3	2,5	1,7
В. 75% 660нм + 25 % 470 нм	-	0,9	2,0
С. 25% 660нм + 50 % 635 нм + 25 % 470 нм	2,2	2,5	2,2
Д. контроль, лампы «Филипс»	1,8	2,8	2,4
НСР ₀₅	0,2	0,8	0,6

У растений длинноволнового варианта светодиодного освещения (вариант В) в свою очередь отмечено на начальных этапах онтогенеза резкое накопление хлорофилла *b*, который в определённый момент даже преобладал над хлорофиллом *a*.

Повышение доли хлорофилла в пигментном комплексе свидетельствует о формировании более «световых хлоропластов» и наоборот. В целом рассматриваемый показатель у растений коротковолнового и длинноволнового вариантов светодиодного освещения соответствуют параметрам т.н. «теневых» листьев, а у растений смешанного варианта светодиодного освещения и контрольного варианта – листьям более «светового» типа.

Данные по содержанию каротиноидов в листовых пластинках в целом коррелируют с данными по содержанию хлорофилла. Наибольшее накопление каротиноидов (9,5 мг/г сухой массы) отмечено у растений длинноволнового варианта светодиодного освещения на 113 день от появления всходов, минимальные значения (0,18 мг/г сухой массы) показали растения контрольной группы на 86 день от появления всходов.

Выводы

1. Колеус блюме можно выращивать в светокультуре на основе узкополосных светодиодов, при этом особый интерес представляет возможность получения рассады в более сжатые сроки.

2. Коротковолновой красный свет стимулирует рост главного стебля и листьев, усиливает накопление сырой биомассы и содержание сухого вещества в ней, а также ускоряет переход к генеративной фазе, по сравнению с контролем (натриевыми лампами) и другими вариантами светодиодного освещения.

3. На содержание пигментов в листьях Колеуса блюме влияет как качество света, так и стадия роста. Так, у сорта Фервей мозаик максимальное накопление хлорофиллов и каротиноидов наблюдается на третий месяц вегетации у растений, выращенных под длинноволновым красным светом, антоцианы преобладают при смешанном светодиодном освещении. При этом у растений, лидирующих по ростовым показателям, отмечается наименьшее содержание хлорофиллов и каротиноидов.

4. Под действием монохроматического узкополосного света у растений Колеуса блюме формируется пигментный комплекс, соответствующий т.н. «теновым листьям». Под действием света более полного спектрального состава наблюдается формирование пигментного комплекса, соответствующего более «световым» листьям.

Библиографический список:

1. Третьяков Н.Н. и др. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений. М.: КолосС, 2000. 640 с.

2. Соколова Т.А. Декоративное растениеводство: Цветоводство. М.: Академия 2010. 432 с.

УДК 633.2 (571.1)

М.Б. Ахметов, А.С. Шаяхметова

*Северо-Казахстанский государственный университет
имени Манаша Козыбаева (г. Петропавловск)*

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА ДИНАМИКУ РАЗВИТИЯ СУДАНСКОЙ ТРАВЫ В УСЛОВИЯХ СКО

Актуальность исследования. В решении задач обеспечения населения страны животноводческими продуктами питания особое место занимает проблема увеличения производства дешевых и высококачественных кормов, которая может быть реализована на основе дальнейшей интенсификации лугопастбищного и полевого кормопроизводства, ближайшей целью которого

является увеличение производства кормов в целом по Республике Казахстан, и в том числе в Северо-Казахстанской области. Интенсификация кормопроизводства в Северном Казахстане затрудняется сложными климатическими условиями, поскольку почти вся территория региона находится в зоне неустойчивого увлажнения и подвержена воздействию частых и сильных засух.

Суданская трава отличается очень высокой засухоустойчивостью и продуктивностью, а также уникальными кормовыми достоинствами, что позволяет ее поставить на первое место среди однолетних злаковых культур в Северном Казахстане. В условиях богарного земледелия этот злак незаменим в кормопроизводстве.

Одним из путей получения гарантированных урожаев с высоким качеством сельскохозяйственной продукции является использование физиологически активных соединений нового поколения, действующих в чрезвычайно низких концентрациях и обладающих полифункциональными действиями, сравнимыми по эффекту с природными фитогормонами. При этом применяемые стимуляторы роста могут служить альтернативой дорогостоящим минеральным удобрениям. В опыте использовались следующие виды регуляторов роста.

Лигногумат – высокоэффективное и технологичное (безбалластное) гуминовое удобрение с микроэлементами в хелатной форме со свойствами стимулятора роста и антистрессанта. Лигногумат обладает широким спектром действия на растения.

Райкат-старт – жидкое органоминеральное удобрение, производимое на основе экстракта морских водорослей с добавлением макро- и микроэлементов, свободных аминокислот и полисахаридов, со свойствами эндогенных гормонов – цитокининов. Элементы хорошо сбалансированы, обеспечивают развитие мощной корневой системы в начальные фазы развития растений и благотворно влияют на все растение.

Целью исследования являлось определение влияния биологически активных веществ на рост, развитие и формирование продуктивности суданской травы в условиях СКО в сравнительном аспекте.

Методика исследования. Полевые исследования с суданской травой проводились в период с 2011 по 2013 гг. на опытном поле Агробиостанции Северо-Казахстанского Государственного университета им. М. Козыбаева. Действие стимуляторов роста изучали на сорте суданской травы Кинельский 100. Почва опытного участка является типичной для чернозёмов лесостепи Северного Казахстана и относится к черноземам обыкновенным среднегумусным среднемогучим среднесуглинистым. Из поглощённых оснований преобладает катион кальция.

Содержание гумуса (по Тюрину) - 5,8 %. Общие запасы фосфора - 0,12-0,20 %, азота - 0,45 %. Валовые запасы основных элементов питания в черноземных почвах Северного Казахстана довольно высокие. Содержание нитратного азота в почве варьирует, а запасы подвижного фосфора и обмен-

ного калия стабильны. Это дает основание отнести почву опытного участка по фосфору к низко, по азоту к средне, по калию к высокообеспеченной.

Исследования проводились по методикам ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса [2].

№ опыта	Схема опыта
1.	Контроль (семена, замоченные в воде)
2.	Обработка семян лигногуматом - 0,5% + обработка по вегетации лигногуматом- 0,5%
3.	Обработка семян райкат-старт - 0,5% + обработка по вегетации райкат-старт - 0,5%
4.	Сухие семена + обработка по вегетации лигногуматом - 0,5%
5.	Сухие семена + обработка по вегетации райкат-старт - 0,5%

Результаты исследования. За годы проведения исследований в период сева (III декада мая) содержание влаги в пахотном слое составляло 50-55% при температуре 15-17°C, что способствовало быстрому и дружному появлению всходов. В среднем за 3 года исследований выявлено, что семена суданской травы, обработанные стимуляторами роста, всходили на 7 день, замоченные в воде (контроль) - на 9, а сухие семена - на 11 день после посева.

В годы исследований полевая всхожесть растений среди вариантов опыта отличалась. В результате исследований установлено, что применение регуляторов роста оказало положительное влияние на выживаемость и сохранность растений к уборке. Так, наименьшая сохранность и выживаемость в опыте были отмечены в контрольном варианте - 100 шт./м², а наибольшая сохранность - 96,5% была получена во 2 варианте с применением препарата Лигногумат (0,5%) (таблица 1).

Таблица 1 - Влияние стимуляторов роста на всхожесть и сохранность растений суданской травы (среднее за 3 года)

Вариант	Число всходов, шт/м ²	Число растений к уборке, шт./м ²	Сохранность, %
1	130	100	76,9
2	144	139	96,5
3	138	130	94,2
4	129	121	93,7
5	127	117	92,1

В среднем, за три года исследований изучаемые стимуляторы роста по-разному влияли на динамику накопления биологической массы в посевах суданской травы. В начальные фазы развития действие стимуляторов роста проявлялось незначительно, и накопление вегетативной массы на всех вари-

антах опыта варьировалось от 30,6 на контроле до 34,1 ц/га в варианте с применением Лигногумата (табл. 2).

Таблица 2 - Динамика нарастания зеленой массы суданской травы в зависимости от стимуляторов роста при некорневых подкормках (среднее за 2011–2013 гг.), ц/га

Вариант	Фазы развития суданской травы			
	кущение	выход в трубку	выметывание	цветение
контроль	30,6	63,1	173,6	200,4
2	34,1	73,4	212,7	237,1
3	33,6	70,9	200,6	221,6
4	33,0	69,8	190,7	207,4
5	33,3	67,8	189,3	205,2

В ходе исследований установлено, что к уборке урожая ситуация с применением различных стимуляторов роста выглядела совсем иной нежели в начальные фазы роста растений. Так, самые высокие показатели по накоплению биологической массы были в варианте с двукратным применением Лигногумата (0,5%) – 237,1 ц/га, что на 37,3 ц/га выше, чем на контроле. Варианты с применением внекорневой подкормки Лигногумат и Райкат-старт отличались незначительно всего на 2,2 ц/га.

Библиографический список:

1. Новоселов Ю.К. и др. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами // Всесоюзный НИИ кормов им. В.Р. Вильямса. М., 1983. 198 с.
2. Можаяев Н.И., Серикпаев Н.А. Кормопроизводство: учебник. Астана: КазАТУ, 2007. 359 с.

УДК 633.2(571.1)

А.В. Банкрутенко

Тарский филиал ФГБОУ ВПО «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

ВОЗДЕЛЫВАНИЕ СУДАНСКОЙ ТРАВЫ В ПОЛИВИДОВЫХ ПОСЕВАХ

Формирование прочной и устойчиво функционирующей кормовой базы на современном этапе кормопроизводства является основой для стабильного развития животноводческой отрасли не только в подтаежной зоне Западной Сибири, но и страны в целом. Специализацию сельского хозяйства подтаежной зоны Западной Сибири и севера Омской области диктуют резко

континентальные условия климата, в основном в хозяйствах сосредоточено молочно-мясное скотоводство. Наличие животных требует стабильности в качественном улучшении кормовой базы, а именно в производстве высокобелковых кормов, сбалансированных по содержанию протеина и минеральным веществам.

В условиях подтаежной зоны Западной Сибири ассортимент однолетних кормовых культур незначителен. Наиболее распространены смеси вики и гороха с овсом, подсолнечник, на ограниченных площадях – кукуруза и капуста культуры. Поэтому особую ценность для кормопроизводства подтайги может представлять суданская трава. По продуктивности и качеству зеленой массы, сбору сена, сенажа, выходу сухого вещества и протеина с гектара она часто превосходит многие однолетние культуры [1].

В почвенно-климатических условиях подтаежной зоны Омской области суданская трава практически не возделывается. В связи с изменением погодных условий региона в сторону потепления, появлением новых сортов возделывание и разработка технологии данной культуры становится актуальной.

Целью наших исследований является изучение элементов технологии возделывания суданской травы в одновидовых и поливидовых посевах на зеленый корм в условиях подтаежной зоны Западной Сибири.

Условия и методы исследования. Исследования проводились в 2011-2013 гг. в подтаежной зоне Омской области на серых лесных, среднесуглинистых почвах с низким содержанием азота, средним – фосфора и калия. Погодные условия 2011-2013 гг. различались по метеоусловиям: 2011 год был теплый и влажный (ГТП = 1,2), 2012 г. – жаркий и недостаточно увлажненный (ГТП = 0,8), 2013 г. – теплый и избыточно увлажненный (ГТП = 1,8). Полевые опыты закладывались согласно существующим методическим указаниям. Площадь делянки – 36 м² (учетная площадь – 24 м²), размещение – рендомизированное, повторность – четырехкратная. Схема опыта представлена в таблице 1. Посев проводился на трех фонах: фон 1 – контроль (без внесения удобрений); фон 2 – внесение NPK под планируемую урожайность 35 т/га; фон 3 – внесение NPK под планируемую урожайность 45 т/га. Урожайные данные обрабатывались методами дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализа в изложении Б.А. Доспехова, а также с использованием персонального компьютера в табличном процессоре Microsoft Excel [2, 3].

Результаты исследований. В процессе формирования полевого кормопроизводства в рамках адаптивно-ландшафтного земледелия большое значение приобретает подбор новых сельскохозяйственных культур, приспособленных для возделывания в природно-климатических условиях подтаежной зоны Западной Сибири. Основываясь на анализе биологических особенностей суданской травы и сопоставляя их с почвенно-климатическими условиями зоны можно заключить, что одними из важных факторов, характери-

зующих возможность возделывания суданской травы в подтайге Омской области, являются:

1. Использование сортов с короткой вегетацией, так как в подтаежной зоне продолжительность безморозного периода составляет 90-110 суток. Для посева в 2011 году использовались сорта суданской травы Кинельская 100 и Новосибирская 84, а с 2012 г. только Новосибирская 84, так как этот сорт зарекомендовал себя с положительной стороны – обеспечил наибольший сбор качественной зеленой массы и был наиболее приспособлен к сибирским условиям, дал высокий второй укос.

2. Общая потребность растений в тепле. Сумма среднесуточной температуры воздуха за период вегетации в зоне с устойчивой температурой выше 10°C равна 1500-1700°C. В годы исследований за период вегетации суданской травы в смесях сумма среднесуточных температур выше 10°C в 2011 году составила 1552,6°C, в 2012 г. – 1658,7°C и в 2013 г. – 1517,5°C. Этого вполне хватило для формирования высокого урожая зеленой массы.

В годы исследований рост и развитие суданской травы во многом зависел от погодных условий. Так, продолжительность периода «посев – укосная спелость» суданской травы в одновидовом посеве была 80-96 суток, а в смесях на 3-4 суток дольше, при этом с увеличением среднесуточной температуры воздуха ($r = -0,94 \pm 0,05$) и одновременном уменьшении выпадения осадков ($r = 0,78 \pm 0,12$) продолжительность вегетации культур в посевах сокращалась.

При увеличении вносимых доз минеральных удобрений под планируемую урожайность зеленой массы продолжительность вегетации культур в смесях увеличивалась до 110-114 сут. ($r = 0,85 \pm 0,11$), что в итоге привело к увеличению периода формирования и сбора зеленой массы. Наибольшая урожайность зеленой массы была получена на вариантах суданская трава + горох + кормовые бобы и суданская трава + кормовые бобы на всех изучаемых фонах (рисунок 1). Существенных же отличий по сбору зеленой массы у этих вариантов не наблюдалось. При внесении минеральных удобрений под планируемую урожайность 35 т/га выполнение плана было только у данных двух вариантов, а при внесении под урожайность в 45 т/га – план не выполнен.

На получение наибольшей урожайности зеленой массы (y) поливидовых посевов сильное влияние оказала общая площадь листовой поверхности ($P_{л}$), данная зависимость выражается следующими уравнениями регрессии:

1. Для варианта суданская трава + кормовые бобы:

$$\text{фон 1: } y = 6,10 P_{л} - 323,25, (r = 0,92 \pm 0,05); \quad (1)$$

$$\text{фон 2: } y = 1,61 P_{л} - 80,76, (r = 0,96 \pm 0,03); \quad (2)$$

$$\text{фон 3: } y = 1,15 P_{л} - 66,53, (r = 0,84 \pm 0,10); \quad (3)$$

2. Для варианта суданская трава + горох + кормовые бобы:

фон 1: $y = 0,95 P_{л} - 30,07, (r = 0,91 \pm 0,05);$ (4)

фон 2: $y = 0,30 P_{л} + 13,48, (r = 0,93 \pm 0,04);$ (5)

фон 3: $y = 0,44 P_{л} - 3,54, (r = 0,82 \pm 0,10).$ (6)

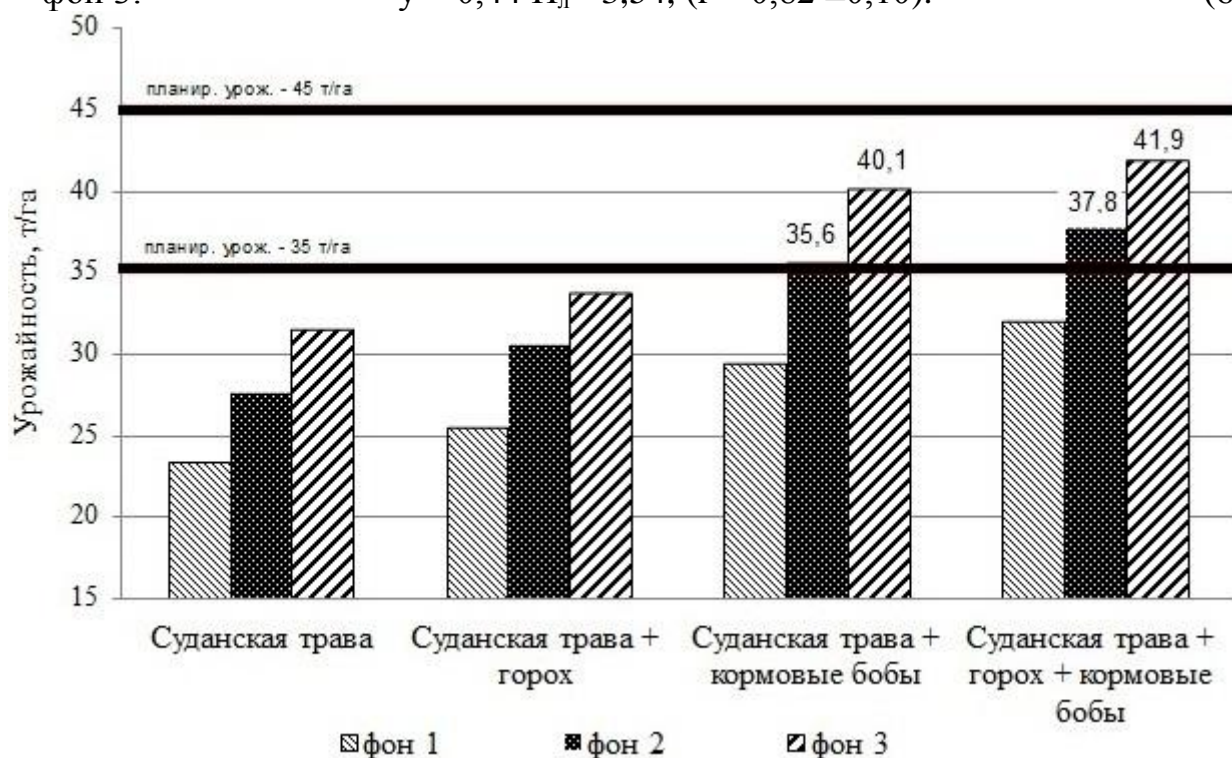


Рис.1. Урожайность зеленой массы суданской травы в одновидовом и поливидовых посевах, т/га (в среднем за 2011-2013 гг.)

Таким образом, на обоих вариантах смеси наиболее сильная зависимость между площадью листовой поверхности и конечным урожаем зеленой массы проявлялась на фоне 2, а наименее – на фоне 3. Что касается смесей, то сильнее влияние было у варианта суданская трава + кормовые бобы.

Продуктивность суданской травы в одновидовом и поливидовых посевах показывает преимущество её использования в двух- и трехкомпонентных смесях (табл. 1).

В среднем за годы исследований существенных отличий по показателям продуктивности между вариантами суданская трава + кормовые бобы и суданская трава + горох + кормовые бобы не наблюдалось на всех фонах. С увеличением дозы внесения минеральных удобрений прослеживалось увеличение всех показателей продуктивности, но в тоже время на лучших двух смесях существенных отличий между фоном 2 и фоном 3 не было. Поэтому при планировании урожайности зеленой массы целесообразно использовать дозу удобрений под 35 т/га, так как она окупается с экономической и энергетической точки зрения, по сравнению с дозой под 45 т/га.

Таблица 1 - Продуктивность суданской травы в одновидовом и поливидовых посевах (в среднем за 2011-2013 гг.)

Вариант (фактор А)	Сухое вещество, т/га	Кормовые единицы, т/га	Обеспеченность 1 корм. ед. переваримым протеином	Обменная энергия, МДж
Фон 1 (фактор В)				
Суданская трава	7,15	4,66	96,1	63,3
Суданская трава + горох	6,98	5,29	110,9	68,3
Суданская трава + кормовые бобы	8,48	7,05	115,9	91,1
Суданская трава + горох + кормовые бобы	8,80	7,48	115,6	96,1
Фон 2				
Суданская трава	8,37	5,43	97,4	73,5
Суданская трава + горох	8,33	6,36	112,5	81,8
Суданская трава + кормовые бобы	10,22	8,60	119,4	110,9
Суданская трава + горох + кормовые бобы	10,61	9,17	118,6	117,3
Фон 3				
Суданская трава	9,47	6,08	98,7	82,5
Суданская трава + горох	9,14	6,98	114,8	89,9
Суданская трава + кормовые бобы	11,47	9,78	121,4	125,6
Суданская трава + горох + кормовые бобы	11,74	10,31	121,0	131,2
НСР ₀₅ для фактора А	0,49	0,58	0,8	6,5
НСР ₀₅ для фактора В	1,26	1,10	2,1	14,8

Вывод. Возделывание суданской травы в условиях подтаежной зоны Омской области носит определенные риски, связанные, прежде всего, с нестабильностью погодных условий по годам. Поэтому эффективнее ее использовать в смеси с традиционными культурами, в частности с кормовыми бобами, которые при выпадении суданской травы могут подстраховать и сформировать мощный и качественный травостой в любой год. В смесях же суданскую траву целесообразно возделывать с кормовыми бобами при внесении минеральных удобрений под планируемую урожайность 35 т/га.

Библиографический список:

1. Банкрутенко, А.В. Перспективы возделывания малораспространенных кормовых культур в подтаежной зоне Западной Сибири // Вестник БГСХА им. В.Р. Филиппова. 2013. №2 (31). С. 122-125.
2. Казанцев, В.П. Полевой опыт и основные методы статистического анализа / В.П. Казанцев, А.В. Банкрутенко. Омск: Изд-во ФГОУ ВПО ОмГАУ, 2010. 209 с.

3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) /Б.А. Доспехов. М.: Колос, 1979. 416 с.

УДК 633.11

И.В. Барышников

Государственный аграрный университет Северного Зауралья

ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА СОРТОВ СИЛЬНОЙ ПШЕНИЦЫ В СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Тюменская область является промышленным регионом, где проблема самообеспечения продуктами питания – одна из важнейших в системе решения задачи продовольственной безопасности страны в целом.

Недостаток высококачественного зерна пшеницы сдерживает выпуск и разнообразие продуктов его переработки. В связи с этим необходимо искать пути стабильного получения зерна, отвечающего требованиям высоких классов стандарта.

Большая роль в решении этой проблемы принадлежит сортам сильной пшеницы, зерно которых называют «улучшителем» за высокую хлебопекарную силу.

В Западно-Сибирском регионе возделывается более 30 сортов сильной пшеницы (Сортовое районирование..., 2010). Вместе с тем, в последние десятилетия доля сильного зерна в закупках значительно снижается. Например, в Омской области, которая заготавливала в среднем за 1986-1990 гг. 220,1 тыс. т сильного зерна ежегодно, в последующее пятилетие среднегодовой объем такого зерна составил 64,7 тыс. т, а с 1996 г. в заготовках области сильного зерна не отмечено (Колмаков Ю.В., 2007).

Следовательно, поиск сортов, стабильно формирующих высококачественное зерно, соответствующее требованиям стандарта на сильное – актуальная проблема.

Цель исследований: выявить потенциал продуктивности и качества зерна сортов сильной пшеницы в условиях северной лесостепи Тюменской области.

Материал и методы исследований

Для проведения исследований по продуктивности и качеству зерна пшеницы были взяты сорта сильной пшеницы: Новосибирская 15, Новосибирская 29, СКЭНТ 1, Акмола 2 и Омская 19, выращенные на опытном поле ГАУ Северного Зауралья в 2011-2012 гг. по двум предшественникам – пар и пшеница.

Из всего набора сортов к раннеспелым относятся Новосибирская 15, Новосибирская 29, остальные сорта – среднеспелые.

Полевые наблюдения и учеты выполнены по методике Государственного испытания.

Определение показателей качества зерна проведено по методикам ГОСТ:

- масса 1000 зёрен – по ГОСТ 12042;
- стекловидность – по ГОСТ 10987-76;
- массовая доля клейковины и качество клейковины – по ГОСТ 13586.1-68.

Микронатура определена на микропурке, емкостью 10 см³ (конструкции СИБНИИСХ).

Математическая обработка результатов исследований выполнена методом дисперсионного и корреляционного анализов по Доспехову Б.А. (1985).

Результаты исследований

В нашем опыте *урожайность зерна* в среднем за два года составила по паровому предшественнику 3,78-5,24 т/га, и 2,58-4,54 т/га – по зерновому. Можно выделить сорт СКЭНТ 1 – урожайность по пару 5,24 т/га и по зерновому предшественнику – 4,54 т/га (табл. 1). Следует отметить, что все изучаемые сорта снижали урожайность по зерновому предшественнику, но Омская 19 в большей степени – около 30%.

Таблица 1 – Урожайность сортов пшеницы, т/га (2011-2012гг.)

Сорт	Предшественник		± к пару	
	пар	зерновые	т/га	%
Новосибирская 15 st	4,37	3,46	-0,9	-21
Новосибирская 29	4,47	3,60	-0,9	-13
СКЭНТ 1	5,24	4,54	-0,7	-13
Акмола 2	3,90	3,04	-0,9	-22
Омская 19	3,78	2,58	-1,2	-32

НСР₀₅ для сортов – 0,89, НСР₀₅ для предшественника 0,42.

Следовательно, из сортов сильной пшеницы при выращивании их как по пару, так и по зерновым, наибольшая урожайность отмечена у сорта СКЭНТ 1, наименьшая – у Омской 19. Повышенная урожайность у сорта СКЭНТ 1 обусловлена в большей степени массой зерна с колоса, а снижение урожайности у сорта Омская 19 – пониженным показателем продуктивности стеблестоя.

Снижение урожайности у сортов сильной пшеницы при выращивании их по зерновому предшественнику достигало 31,7% (у сорта Омская 19). В меньшей степени снизили урожайность Новосибирская 29 и СКЭНТ 1 (12,5; 13,3%). Новосибирская 15 и Акмола 2 заняли промежуточное положение (20,8; 22,0%).

Снижение урожайности обусловлено в большей степени такими показателями как количество продуктивных стеблей, количество зерен в колосе и масса зерна с колоса.

Нами *рассчитана взаимосвязь* между урожайностью и элементами ее структуры. Корреляция между урожайностью и массой 1000 зерен находится примерно на одном уровне по обоим предшественникам: 0,708 и 0,725 (рис. 1).

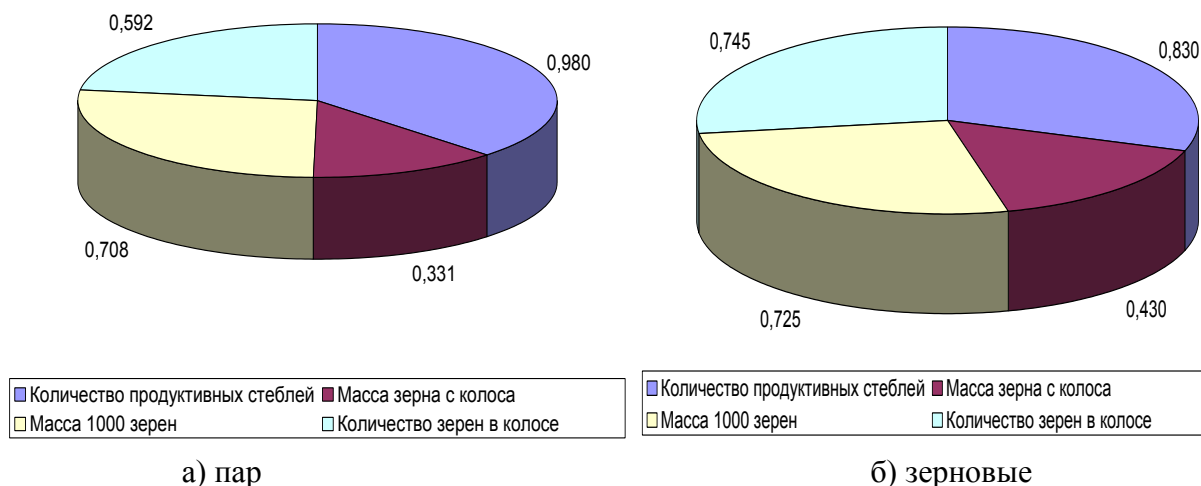


Рис. 1. Корреляция урожайности с элементами структуры урожая по предшественнику «пар» и «зерновые»

Зависимость урожайности от массы зерна с колоса составила 0,331 и 0,430 по пару и зерновым соответственно. Наибольшая зависимость наблюдается между урожайностью и количеством продуктивных стеблей: 0,980 и 0,830.

Зерно пшеницы характеризуется сложным комплексом свойств, то есть классифицируется множеством показателей качества.

Всероссийским центром по качеству зерна применяется классификация, на основании которой сорта включаются в списки «сильных» и «ценных».

Действующий государственный стандарт ГОСТ 52554-2006 предусматривает нормативы на продовольственное зерно по качеству в соответствии с требованиями 1, 2, 3, 4 классов (5-й класс – кормовое зерно).

При определении *микронатуры* выделились сорта Новосибирская 29 и Омская 19 по паровому предшественнику (табл. 2).

По предшественнику «зерновые» выделился сорт Новосибирская 15. Положительно отзываются на зерновой предшественник сорта Новосибирская 15, СКЭНТ 1 и Акмола 2 (табл. 2).

Таблица 2 - Показатель микронатуры, г/см³ (2011-2012 гг.)

Сорт	Предшественник		± к пару	
	пар	зерновые	г/ см ³	%
Новосибирская 15 st	6,89	6,90	0,01	0,1
Новосибирская 29	7,08	6,76	-0,32	-4,5
СКЭНТ 1	6,61	6,92	0,31	4,7
Акмола 2	6,70	6,72	0,02	0,3
Омская 19	7,00	6,53	-0,47	-6,7

По показателю *общей стекловидности* образцы различались незначительно. На сорт Акмола 2 зерновой предшественник влиял отрицательно в большей степени, чем на остальные образцы (табл. 3).

Таблица 3 - Показатель общей стекловидности, % (2011-2012 гг.)

Сорт	Предшественник		± к пару	
	пар	зерновые	% (абсолютный)	% (относительный)
Новосибирская 15 st	60	57	-3	-5,0
Новосибирская 29	57	55	-2	-3,5
СКЭНТ 1	54	55	1	1,8
Акмола 2	59	55	-4	-6,8
Омская 19	58	55	-3	-5,2

Нормативы на сильную пшеницу для 1 и 2 классов ГОСТ не менее 60%.

Показатель количества клейковины был снижен у сорта Новосибирская 29 по обоим предшественникам. Сорт Омская 19 может давать хороший показатель по обоим предшественникам (табл. 4).

Таблица 4 - Количество клейковины в зерне сортов пшеницы (2011-2012 гг.)

Сорт	Предшественник		± к пару	
	пар	зерновые	% (абсолютный)	% (относительный)
Новосибирская 15 st	31,6	30,8	-0,8	-2,5
Новосибирская 29	24,3	23,5	-0,8	-3,3
СКЭНТ 1	34,7	31,6	-3,1	-8,9
Акмола 2	34,5	31,5	-3,0	-8,7
Омская 19	31,9	31,9	0,0	0,0

Нормативы на сильную пшеницу: для 1 класса ГОСТ – не менее 32%, для 2 класса ГОСТ – не менее 28%.

По качеству клейковины практически все сорта отличаются достаточно упругой клейковиной (70-85 ед.).

По результатам определения показателей качества зерна у сортов сильной пшеницы, выделяется сорт Новосибирская 15, формирующий зерно,

отвечающее нормативам на сильное (1 и 2 класс ГОСТ) при выращивании по пару. При выращивании этого сорта по зерновому предшественнику ограничивающий показатель – стекловидность зерна. Этот признак является лимитирующим и для других сортов сильной пшеницы, выращенных как по пару, так и по зерновым.

Выводы

На основании исследований, выполненных в 2011-2012 гг., можно сделать следующие выводы:

1. Наибольшая урожайность получена у сортов сильной пшеницы СКЭНТ 1 (5,24 т/га), Новосибирская 29 (4,47 т/га), Новосибирская 15 (4,37 т/га). Акмола 2 и Омская 19 характеризовались пониженной урожайностью: 3,90 и 3,78 т/га соответственно.

2. Снижение урожайности у сортов сильной пшеницы при выращивании их по зерновому предшественнику достигло 31,7% (Омская 19), в меньшей степени снижали урожайность Новосибирская 29 (12,5%) и СКЭНТ 1 (13,3%).

3. Из элементов структуры урожая в большей степени обуславливают продуктивность сортов пшеницы показатель – количество продуктивных стеблей ($r=0,980$ при выращивании по пару, $r=0,830$ при выращивании по зерновым).

4. Требованиям ГОСТ на зерно сильной пшеницы соответствовал только сорт Новосибирская 15 при выращивании его по пару. При выращивании по зерновому предшественнику у этого сорта и других сортов лимитирующий показатель – стекловидность зерна.

УДК 574:634.75

А.В. Батманов, М.Н. Скворцова

Самарская государственная сельскохозяйственная академия

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПЛАНТАЦИЙ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ, ВОЗДЕЛЫВАЕМОЙ В УСЛОВИЯХ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ

Окультуривание почв садовых участков и повышение их плодородия напрямую связано с проблемой получения экологически безопасной плодоовощной продукции. С одной стороны существует необходимость применения органических и минеральных удобрений, пестицидов, обеспечения водного питания растений, с другой - присутствует неконтролируемое техногенное воздействие на окружающую среду (почву и атмосферу).

Серьезную опасность представляет насыщение среды обитания людей солями тяжелых металлов. К ним относят: свинец, цинк, медь, молибден,

кадмий, кобальт, ртуть, олово и др. Следует отметить, что тяжелые металлы, являясь в малых количествах микроэлементами, входят в состав многих растительных ферментов, однако в повышенных концентрациях они накапливаются и становятся токсичными для растений и людей [1-7].

Цель работы. Провести агроэкологический анализ производственной плантации земляники садовой, выращиваемой с применением технологий капельного орошения в степной зоне Самарского Заволжья (ООО «Сад» Приволжского района).

Условия, материалы и методы. Исследования проводились в мае - июне 2011 года на орошаемом участке ООО «Сад» Приволжского района Самарской области. Объектами изучения являлись пахотный горизонт почвы прикорневой сферы растений, ягоды и фитомасса земляники садовой сортов «Хоней», «Мармелада», «Эльсанта», вода, используемая для полива плантаций. Образцы почв отбирались сопряженно с пробами растений в соответствии с «Методическими указаниями по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства» [2, 8]. Проанализировано 60 почвенных и 75 растительных образцов.

В отобранных образцах определяли: содержание гумуса по Тюрину; рН солевой вытяжки; содержание подвижного фосфора в нейтральных почвах по Чирикову, в карбонатных почвах по Мачигину; содержание обменного калия в нейтральных почвах по Чирикову, в карбонатных почвах по Мачигину; содержание легкогидролизуемого азота в кислотной (0,5 н. H_2SO_4) вытяжке по Тюрину и Кононовой в модификации Кудеярова; содержание тяжелых металлов (кадмий, свинец, медь, железо, цинк, марганец, железо, хром) было определено методом атомно-адсорбционной спектроскопии на приборе «Спектр 4-5».

Результаты исследований. Проведенный агрохимический анализ почвы исследуемого участка показал (таблица 1), что рН почвенной вытяжки находится в пределах 6,8, что незначительно выше оптимального значения для растений земляники (5,6 – 6,5).

Содержание гумуса составляет 3,4% и находится выше фонового значения в 1,7 раза.

Значение подвижного фосфора превышено в сравнении с рекомендуемым в 1,6 раза, и с фоновым значением в 1,1 раза. Содержание подвижного калия находится в пределах нормы оптимальных значений. Показатели нитратного азота несколько занижены и не достигают рекомендуемых значений [9].

Результаты анализов валовой формы изучаемых тяжелых металлов показали, что значения элементов находятся в пределах норм ПДК (таблица 2).

Наблюдаются некоторые превышения фоновых значений на участке возделывания сорта «Хоней»: меди - в 1,01 раза, цинка - в 1,03 раза, железа - 1,11 раз.

Таблица 1 - Агрохимические показатели участков возделывания различных сортов земляники садовой

Участок под сортом земляники садовой	рН (КС1) ГОСТ 26483-85	Гумус, % ГОСТ 26213-91	Содержание подвижных форм, мг/кг		NO ₃ (нитратный азот), мг\кг ГОСТ 26951-86	С1 водн., м.моль\100 г почвы ГОСТ 26423-85 – ГОСТ 26428-85
			ФОСФОР (по методу Чирикова ГОСТ 26204-91)	КАЛИЙ (по методу Чирикова ГОСТ 26204-91)		
Мармелада	6.9	3.5	212.5	161	12.6	0.05
Хоней	6.8	3.8	143.0	182	25.7	0.05
Эльсанта	6.8	2.9	248.5	185	6.9	0.05
Среднее значение	6.8	3.4	201.3	179.7	15.9	0.05
Фон	6.6	2.9	182.5	127	87.1	0.05
Оптимальное значение	5.6 – 6.5	7 - 8	100 - 150	150 - 200	30 - 60	

Таблица 2 - Содержание валовых форм тяжелых металлов в почвах участков различных сортов земляники, мг/кг

Участок под сортом земляники	Тяжелые металлы						
	Кадмий	Свинец	Медь	Цинк	Марганец	Железо	Хром
Хоней	0,309	9,92	16,5	36,1	329,0	16413	8,97
Мармелада	0,289	10,20	17,1	36,2	353,0	15739	9,96
Эльсанта	0,229	9,50	14,7	35,7	342,5	14953	11,25
Среднее значение	0,276	9,90	16,1	36,0	341,5	15702	10,00
ФОН	0,295	9,13	16,3	35,1	343	14807	10,60
ПДК	2,000	130	132	220	1500	-	100

Почва под сортом «Эльсанта» содержит повышенное количество железа и хрома, превышающих фон в 1,01 и 1,12 раз соответственно. В почве под сортом «Мармелада» выявлено превышение фонового значения по свинцу в 1,11 раза, по меди - в 1,04 раза, по цинку - в 1,03 раза, по марганцу - в 1,03 раза, по железу - в 1,06 раза.

При анализе распределения тяжелых металлов в почвенном профиле (таблица 3) участка превышение ПДК не выявлено.

Максимальные значения, превышающие фоновые концентрации, выявлены в почвенных горизонтах: кадмий (120-150 см) - в 1,38 раза, свинец (90-120 см) - в 1,06 раза, медь (0-30 см) - в 1,03 раза, цинк (30-60 см) - в 1,01 раза, в 1,02 раза соответственно, марганец (0-30 см) - в 1,04 раза, железо (0-30 см) - в 1,22 раза, хром (0-30 см) - в 1,19 раза.

Таблица 3 - Содержание валовых форм тяжелых металлов в почвенных горизонтах орошаемых участков земляники, мг/кг

Глубина горизонта, см	Тяжелые металлы						
	Кадмий	Свинец	Медь	Цинк	Марганец	Железо	Хром
0-30	0,313	10,9	15,3	36,1	405	20496	13,6
30-60	0,328	11,0	12,9	36,5	378	15378	9,47
60-90	0,318	10,3	11,6	35,3	362	17304	14,5
90-120	0,395	12,3	9,77	33,4	368	13069	9,27
120-150	0,425	12,9	10,1	33,5	356	11745	7,96
Среднее значение	0,356	11,5	11,9	35	373,8	15598,4	11
ФОН	0,308	11,6	14,8	35,7	403	16756	11,4
ПДК	2,0	130	132	220	1500	-	100

По приведенным данным можно заключить, что активно мигрируют в нижележащие слои валовые формы кадмия и свинца, а накопление меди, цинка, марганца, железа и хрома происходит в верхнем пахотном горизонте почвы. Между тем известно, что корневая система земляники находится в слое 0-20 см, и растение потребляет минеральные вещества именно с этого горизонта [10,11].

В целом, содержание подвижных форм ТМ в почвах участка находится в пределах норм ПДК (таблица 4).

Таблица 4 - Содержание подвижных форм тяжелых металлов в почвах участков различных сортов земляники, мг/кг

Участок под сортом земляники	Тяжелые металлы, мг/кг					
	кадмий	свинец	медь	цинк	марганец	хром
Хоней	0,037	0,39	0,19	0,55	42,1	0,12
Мармелада	0,059	0,31	0,17	0,60	39,5	0,14
Эльсанта	0,054	0,61	0,16	0,79	37,8	0,10
Среднее значение	0,05	0,44	0,17	0,65	39,8	0,12
ФОН	0,037	0,43	0,13	0,40	35,0	0,09
ПДК		6,0	3,0	23,0	100,0	6,0

Миграция подвижных форм ТМ по почвенному горизонту (таблица 5) показывает, что максимальная концентрации Cd, Pb, Cu, Mn, обнаруживаются в нижних слоях (120-150 см).

Содержание цинка наиболее высокое в верхнем пахотном горизонте почвы, присутствует его мобильность в нижние слои. Особенностью поведения хрома в почвенном профиле является отсутствие миграции в нижние горизонты и высокая аккумуляция в пахотном слое почвы.

Высокая подвижность элементов обусловлена применяемым на участке капельным орошением. Анализ поливной воды показал (таблица 6), что дополнительное внесение возможно по свинцу (1,4 ПДК и железу (1,5 ПДК). Остальные изученные элементы в поливной воде находятся в пределах допустимых норм.

Таблица 5 - Содержание подвижных форм тяжелых металлов в почвенных горизонтах орошаемых участков земляники, мг/кг

Глубина горизонта, см	Тяжелые металлы, мг/кг					
	Кадмий	Свинец	Медь	Цинк	Марганец	Хром
0-30	0,048	0,49	0,15	0,32	25,8	0,23
30-60	0,038	0,30	0,14	0,22	13,6	0,48
60-90	0,046	0,46	0,13	0,13	6,25	0,17
90-120	0,067	0,65	0,40	0,16	21,6	0,09
120-150	0,055	0,71	0,72	0,24	28,3	н\обн
Среднее значение	0,051	0,52	0,31	0,21	19,1	0,19
ФОН	0,037	0,43	0,13	0,40	35,0	0,09
ПДК		6,0	3,0	23,0	100,0	6,0

Таблица 6 - Содержание тяжелых металлов в поливной воде, мг/дм³

Образец	Тяжелые металлы, мг/дм ³						
	Кадмий	Свинец	Медь	Цинк	Марганец	Железо	Хром
Поливная вода	0,0006	0,014	0,006	0,228	0,016	0,443	0,097
ПДК	0,001	0,01	1,0	1,0	1500	0,3	0,5

Результаты исследований показали, что концентрирование ТМ в землянике садовой зависит от сорта и органа растения (таблица 7).

Максимальные концентрации обнаруживаются в корнях и листьях растений, минимальные в ягодах. Это связано с защитными функциями растений по отношению к своим генеративным органам.

Выводы. Значение основных агрохимических показателей исследованных плантаций находятся в пределах нормы, за исключением содержания нитратного азота.

Валовое содержание изученных тяжелых металлов (Cu, Zn, Pb, Cd, Co, Mn, Fe) не превышает ПДК. Несколько превышены фоновые показатели по содержанию железа.

Изучение почвенного профиля показало, что валовые и подвижные концентрации элементов максимальные в горизонтах 120–150 см, что свидетельствует о высокой миграции токсикантов в нижележащие слои почвы, за исключением хрома, который накапливается в верхнем почвенном горизонте.

Наиболее подвижными элементами являются кадмий (18,1%) и цинк (11,65%), наименее подвижным являются медь (1,05%) и хром (1,2%).

Максимальное накопление токсикантов обнаруживается на участке под сортом «Хоней» ($Z_c=209,1$), минимальное - в почве прикорневой сферы сорта «Эльсанта» ($Z_c=128,84$).

В ягодах земляники садовой сортов «Хоней», «Мармелада», «Эльсанта» концентрации ТМ не превышают допустимых значений ПДК и ФОНа и являются экологически чистой продукцией с этой позиции.

Таблица 7 Сортовые особенности земляники садовой при аккумуляции тяжелых металлов

Исследуемый орган	Сорт	Тяжелые металлы, мг/кг на сухое вещество						
		Cd	Pb	Cu	Zn	Mn	Fe	Cr
корень	Хоней	0,093	1,20	35,9	54,8	136,9	1101,5	0,71
	Мармелада	0,080	0,96	81,9	83,3	176,8	1092,0	0,56
	Эльсанта	0,035	0,56	23,0	37,4	83,5	615,9	0,66
	Среднее значение	0,069	0,91	46,9	58,5	132,4	936,5	0,64
	Кс	2,30	3,20	1,90	2,73	2,83	0,39	3,2
листья	Хоней	0,052	0,31	40,2	35,1	209,4	197,8	0,47
	Мармелада	0,024	0,29	18,8	17,7	118,8	364,4	0,46
	Эльсанта	0,023	0,30	21,4	20,5	125,4	157,9	0,25
	Среднее значение	0,033	0,30	26,8	24,4	151,2	240,0	0,39
	Фоновое значение	-	0,28	24,5	21,38	46,73	336,44	-
	Кс	1,11	1,07	1,09	1,14	3,23	0,71	1,95
	Нормальные концентрации	0,05-2	0,1-5	2-12	15-20	≈300	-	-
Критические концентрации	5-10	10-20	15-20	150-200	500	-	-	
ягоды	Хоней	0,011	0,13	4,03	6,05	33,6	38,5	0,54
	Мармелада	0,012	0,43	3,75	6,31	15,5	69,2	0,76
	Эльсанта	0,0059	0,17	2,97	5,62	30,5	42,9	0,56
	Среднее значение	0,0096	0,24	3,58	4,99	26,5	50,2	0,62
	ПДК	0,03	0,4	5,0	10	500	-	0,2
	В плодоножках	0,0090	0,18	7,64	20,00	182,1	94,6	0,29
Среднее содержание в зависимости от сорта	Хоней							
	Мармелада							
	Эльсанта							
Среднее содержание в растении		0,028	0,407	21,90	26,97	123,05	330,3	1,94
	Кк	0,71	1,45	1,02	1,26	2,63	0,982	0,32

Библиографический список:

1. Методические указания по атомно-абсорбционным методам определения токсичных элементов в пищевых продуктах и пищевом сырье. Государственный комитет санэпиднадзора РФ. М., 1992. С. 35.
2. Методическими указаниями по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства. ЦИНАО. М., 1992. С. 62.
3. Методические указания по оценке степени опасности загрязнения почвы химическими веществами. М., 1987.
4. Мотылёва, С.М. Особенности содержания тяжёлых металлов (Pb, Ni, Zn, Fe, Cu) в плодах, ягодах и атмосферных осадках в связи с оценкой сортов для использования в селекции // Автореф. дис. канд. с.-х. наук. СПб., 2000. С. 23.

5. Прохорова, Н.В. Аккумуляция тяжелых металлов дикорастущими и культурными растениями в лесостепном и степном Поволжье. Самара: Изд-во Самар. ун-та, 1998. С. 131.

6. Прохорова, Н.В. Распределение тяжелых металлов в посевах важнейших сельскохозяйственных культур в Самарской области. Самара: Изд-во Самар. ун-та. 2006. С. 141.

7. Прохорова, Н.В., Матвеев, Н.М. Территориальные особенности распределения тяжелых металлов в почвах Самарской области // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2000. Т. 2. № 2. С. 306-310.

8. Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.bestpravo.ru/rossijskoje/ot-praktika/g4w/index.htm>

9. Садовод: еженед. газета. 2010.

10. Егорова, И.Н. Содержание тяжелых металлов и радионуклидов в сырьевых лекарственных растениях кемеровской области. Томск, 2010. С. 203.

11. Земляника – корневая система [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://yagodovodstvo.ru/zemlyanika-kornevaya-sistema.html>

УДК 635.152.(470.58)

В.В. Богатырева, Е.А. Иванюшин

*Курганская государственная сельскохозяйственная академия
имени Т.С. Мальцева*

ВОЗДЕЛЫВАНИЕ СОРТОВ РЕДИСА В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ ЗАУРАЛЬЯ

В последние годы в нашей стране возросло производство корнеплодных растений вида *Raphanus sativus* L., которые обладают пищевой и лечебной ценностью, обусловленной их химическим составом и сочетанием различных витаминов [1].

Редис – популярная овощная культура. Ее особенность заключается в способности формировать корнеплод за короткое время (13-18 суток у ультраскороспелых, 20 – 30 суток у раннеспелых, 35 – 45 суток у среднеспелых сортов), что позволяет использовать её для получения раннего урожая.

Пищевая ценность корнеплодов редиса определяется высоким содержанием в них сахаров, клетчатки, ферментов, большой группы витаминов: С, В₁, В₂, провитамина А (каротин) и РР, а также солей калия, фосфора, кальция, магния, железа и горчичного масла, обладающего антисептическими свойствами [2].

Целью наших исследований являлось проанализировать отзывчивость сортов редиса на комплексные водорастворимые минеральные и органоминеральные удобрения.

Задачи: выявить наиболее продуктивные сорта редиса различного срока созревания в центральной зоне Зауралья;

определить отзывчивость редиса к применению водорастворимых и органоминеральных удобрений в условиях центральной зоне Зауралья.

Опыт проводили на овощном участке Курганской ГСХА. Для наших исследований было взято 9 районированных сортов редиса разного срока созревания: Заря, Дуро, Французский завтрак, Розово-красный с белым кончиком, Парат, Сакса, Чемпион, Красный Великан, Дунгайский.

Оптимизацию минерального питания редиса проводили с помощью водорастворимых минеральных и органоминеральных удобрений (ОМУ) (табл. 1).

Таблица 1 – Содержание элементов в удобрении, %

Элементы	«Акварин 12»	ОМУ
Всего N	12,0	7,0
P ₂ O ₅	12,0	7,0
K ₂ O	35,0	8,0
MgO	1,0	1,5
Mo	0,004	-
B	0,02	0,02
S	0,7	-
Fe (ДТПА)	0,064	-
Zn (ЭДТА)	0,014	0,01
Cu (ЭДТА)	0,01	0,01
Mn (ЭДТА)	0,042	0,07
C _{гум}	-	2,6

Основанием для начала испытаний послужили такие предпосылки как:

- удобрения бесхлорные;
- содержащийся в удобрениях в легкоусвояемой форме калий улучшает качество овощных культур (крахмалистость, хранение и др.);
- наличие магния способствует улучшению обмена веществ, а также уменьшает склонность к потемнению клубней картофеля и поражению их мокрой гнилью;
- комплекс микроэлементов в хелатированной форме способствует увеличению урожая и повышает устойчивость к отрицательному воздействию абиотических и биотических факторов среды[3].

Варианты полевого опыта закладывались на делянках 1 м², повторность опыта 4-х кратная. Расположение делянок рендомизированное. Опыт в целом составил 108 делянок. Учет урожая проводили вручную по деляночным методом.

Посев проводился 7 мая. ОМУ вносили разбросным способом с заделкой в почву, «Акварин 12» способом внекорневых подкормок, опрыскивая

листовую поверхность ручным опрыскивателем ЖУК. Внекорневая подкормка проводилась в фазу образования 2-3 настоящих листьев. Расход рабочего раствора - 250 л/га. Уборку ранних сортов проводили 29 мая, 7 июня – средних сортов, 17 июня – поздних сортов редиса.

Погодные условия 2013 года для выращивания редиса можно характеризовать как удовлетворительные. Май был холодным, среднемесячная фактическая температура составила 11,5 °С, что на 0,2° ниже нормы. Осадков выпало 49 мм при среднемноголетней норме 33 мм, т.е. 148% от нормы. Июнь был засушливым и прохладным. Среднемесячная температура составила 18,2 °С, осадков выпало всего 20 мм при норме 44 мм, что в 2,2 раза меньше нормы. Самая низкая температура воздуха (1,1 °С) была 4 июня. Самая высокая температура воздуха - (33,5 °) 21 июня.

Опыт закладывали на черноземе выщелоченном малогумусном среднемощном среднесуглинистом с содержанием в пахотном слое следующих показателей: гумус - 4,3 %, P₂O₅ 253 – 296 мг/кг и калий K₂O 150 – 186 мг/кг. Сумма поглощенных оснований составила 32,6–34,0 мг-экв. на 100 г почвы, рН водное – 6,5.

Таблица 2 – Урожайность сортов редиса от применения водорастворимого и органоминерального удобрения

Показатель	Урожайность т/га			Средние по фактору А (НСР _{0,95} 0,21)
	без удобрений	ОМУ	ОМУ + «Акварин 12»	
Сорта редиса раннего срока созревания				
Заря	1,20	3,69	5,75	3,55
Дуро	1,57	5,70	7,39	4,89
Французский завтрак	2,21	4,24	4,72	3,72
Сорта редиса среднего срока созревания				
Розово-красный с белым кончиком	8,41	9,24	10,01	9,22
Парат	5,72	5,84	9,83	7,13
Сакса	6,78	8,14	8,76	7,89
Сорта редиса позднего срока созревания				
Чемпион	4,56	5,49	7,20	5,75
Красный великан	4,28	10,71	11,40	8,80
Дунгайский	3,71	7,00	8,64	6,45
Средние по фактору В (НСР _{0,95} 0,36)	4,27	6,67	8,19	

НСР_{0,95} для сравнения частных различий равен 0,63

Анализируя данные таблицы 2, можно сделать вывод, что на блоке без применения удобрений сорт Французский завтрак раннего срока созревания лучше адаптировался к условиям произрастания, что обусловило большую урожайность, которая составила 2,21 т/га, по сравнению с сортами такого же срока, урожайность сорта Заря и Дуро составила соответственно 1,20 и 1,57

т/га. Ранние сорта с применением ОМУ повели себя иначе, сорт Дуро в большей степени среагировал на применение органоминерального удобрения, в результате здесь отмечена наивысшая урожайность – 5,70 т/га. Урожайность сортов Заря и Французский завтрак на блоке с применением ОМУ составила 3,69 и 4,24 т/га соответственно. На блоке ОМУ с внекорневой подкормкой «Акварин 12» сорт Французский завтрак слабо использовал питательные элементы из удобрений, урожайность составила всего 4,72 т/га, по сравнению с сортами Дуро (7,39 т/га) и Заря (5,75 т/га).

Рассматривая сорта среднего срока созревания на блоке без удобрений можно отметить сорт Розово-красный с белым кончиком (РБК), урожайность которого составила 8,41 т/га, менее урожайными оказались сорта Парат и Сакса с урожайностью – 5,72 и 6,78 т/га соответственно. На блоке применения ОМУ урожайность сорта Сакса увеличилась на 1,36 т/га (20,1 %), по сравнению с блоком без удобрений. Урожайность сортов Парат и РБК увеличилась на 2,10 и 9,86 % соответственно. На третьем блоке сорт РБК дал высокую урожайность 10,01 т/га, по сравнению с сортами Парат (9,83 т/га) и Сакса (8,76 т/га).

Таблица 3 – Соотношение продуктивной и вегетативной массы редиса

Сорт	Соотношение урожайности корнеплодов редиса к ботве		
	Без удобрений	ОМУ	ОМУ + «Акварин 12»
сорта редиса раннего срока созревания			
Заря	1,00	1,18	1,58
Дуро	0,66	1,13	1,18
Французский завтрак	0,72	0,91	0,84
сорта редиса среднего срока созревания			
РБК	0,43	0,46	0,47
Парат	0,91	0,78	1,27
Сакса	1,10	1,17	1,23
сорта редиса позднего срока созревания			
Чемпион	0,41	0,48	0,35
Красный великан	0,40	0,83	0,69
Дунгайский	0,25	0,43	0,48

На блоке без удобрений у сортов редиса позднего срока созревания получен следующий урожай: сорт Чемпион – 4,56 т/га (наибольшая урожайность на данном блоке), сорт Дунгайский – 3,71 т/га, сорт Красный великан – 4,28 т/га. На блоке с применением ОМУ сорт Красный великан отреагировал лучше других сортов этой же группы на применение удобрений и показал урожайность 10,71 т/га, сорта Чемпион и Дунгайский дали следующие показатели урожайности 5,49 и 7,00 т/га соответственно. Применение ОМУ и «Акварина 12» обусловили прибавки урожайности, по сравнению с контрольным блоком (без удобрений), следующих сортов: Красный великан на 7,12 т/га, Чемпион и Дунгайский на 2,64 и 4,93 т/га соответственно.

Рассматривая сроки созревания сорта редиса раннего, сорт Заря показал массу корнеплодов, превышающую массу ботвы по всем опытам. Масса корнеплодов на сорте Дуро была преобладающей на блоках ОМУ, ОМУ+ «Акварин 12». Соотношение корнеплоды/ботва на сорте Французский завтрак было отрицательным.

Соотношение корнеплоды/ботва сортов среднего срока созревания было высшим на сорте Сакса, сорта Парат и РБК дали массу ботвы, превышающую массу корнеплодов на всех блоках опыта, за исключением сорта Парат на блоке ОМУ+ «Акварин 12».

Масса ботвы на поздних сортах по все блокам опыта превышала массу корнеплодов.

Выводы:

1. Наиболее высокие показатели урожайности на опыте отмечены на сортах среднего срока созревания от 5,72 до 10,01 т/га.

2. Максимальная урожайность отмечена на блоке с применением ОМУ и «Акварин 12» до 11,4 т/га (сорт Красный великан).

3. На сортах редиса раннего срока созревания отмечена невысокая урожайность, но отмечена очень высокая прибавка урожайности от удобрений: на 379,16 % – сорт Заря, 370,7% – сорт Дуро, 113,6% – сорт Французский завтрак.

4. Соотношение массы корнеплодов к ботве превышало только на двух сортах - Заря и Сакса по всем трем фонам, а сорт Дуро - на фоне ОМУ, кроме этого сорта Дуро и Парат - на фоне ОМУ и «Акварин 12».

Библиографический список:

1. Столовые корнеплоды: морковь, свекла, редис, брюква, сельдерей, пастернак. Мн.: ООО «Харвест», 2002. 64 с.

2. Колпаков, Н.А. Весеннее выращивание редиса в зимних теплицах// Картофель и овощи. Из-во: ООО «Карто и ОВ», 2013. №6. С.21

3. «Акварин» Комплексное водорастворимое удобрение [электронный ресурс] Систем. требования: AdobeAcrobatReader. URL: http://bhz.kosnet.ru/Rus/Prod/ Agrprom/ metodichka/04_Aquarin.pdf (дата обращения: 12.03.2012).

ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Зерно – главный источник продуктов питания для человека и кормов для сельскохозяйственных животных. Зерно ячменя в Тюменской области используется в основном на зернофуражные цели. В связи с этим актуальное направление исследований – разработка элементов технологии, обеспечивающих значительное увеличение урожайности и валового сбора зерна этой культуры. К наиболее эффективным элементам повышения продуктивности растений относятся удобрения, рациональное применение которых для конкретных сортов и почвенно-климатических зон обеспечит рентабельность зернопроизводства. Исследователи отмечают, что в Сибири с ее коротким вегетационным периодом многие агротехнические приемы, в том числе минеральные удобрения, обеспечивают наиболее рациональное и полное использование климатических ресурсов (1, 2).

Цель исследований – выявить потенциал продуктивности у сортов плёнчатого и голозёрного ячменя под влиянием возрастающих норм минеральных удобрений.

Материал и методы исследований

Варианты опыта предусматривали внесение расчетных норм удобрений:

1. Контроль без удобрений;
2. НРК в расчете на урожайность 3,0 т/га;
3. НРК в расчете на урожайность 4,0 т/га;
4. НРК в расчете на урожайность 5,0 т/га;
5. НРК в расчете на урожайность 5,0 т/га, в т. ч. N₂₀ (внекорневая подкормка в баковой смеси с гербицидом).

Изучение проводилось на сортах пленчатого ячменя Ача и Филадельфия и голозерного Нудум 95.

Опыт выполнялся в 2011-2013 гг. в ООО «Возрождение» Заводоуковского района. Почва – выщелоченный чернозём. Предшественник – однолетние травы. Площадь делянки 700 м², повторность четырёхкратная.

Наблюдения и учеты в полевых опытах выполняли по методике Государственного испытания сельскохозяйственных культур.

У сорта Ача в 2011 г. достоверная прибавка урожайности получена во всех вариантах с удобрениями, а наибольшая (+1,37 т/га) – в варианте с расчётной нормой НРК на 5,0 т/га. У сорта Филадельфия также получены достоверные прибавки урожайности во всех вариантах с удобрениями, наибольшая - в варианте 5 (НРК в расчёте на 5,0 т/га, внесение азота дробно) (+1,66 т/га).

Результаты исследований

Основным показателем конкурентоспособности сорта считается его продуктивность. Реализация потенциальной урожайности сортов зависит от ряда сложных взаимосвязанных проблем: способности эффективно использовать условия интенсификации, выносливости к неблагоприятным факторам среды, поражению болезнями и повреждению вредителями и т. п. Количественные признаки продуктивности растений должны получать гармоничное развитие в структуре урожая с учетом зональных природно-климатических условий.

Условия увлажнения для роста и развития растений ячменя наиболее благоприятными были в 2011 г. В связи с этим отмечается значительное влияние удобрений на урожайность сортов ячменя (табл. 1).

Таблица 1 - Урожайность сортов ячменя, т/га

Вариант	2011 г.	2012 г.	2013 г.	Среднее
Ача				
1.Контроль без удобрений	3,94	3,24	3,44	3,54
2.NPK в расчете на урожайность 3,0 т/га	4,66	4,20	3,88	4,24
3.NPK в расчете на урожайность 4,0 т/га	4,95	3,83	4,00	4,26
4.NPK в расчете на урожайность 5,0 т/га	5,31	3,95	3,90	4,39
5.NPK в расчете на урожайность 5,0 т/га (N дробно)	5,01	3,80	3,96	4,26
Филадельфия				
1.Контроль без удобрений	3,25	2,55	2,72	2,84
2.NPK в расчете на урожайность 3,0 т/га	4,03	2,93	2,85	3,27
3.NPK в расчете на урожайность 4,0 т/га	4,68	3,89	2,90	3,82
4.NPK в расчете на урожайность 5,0 т/га	4,74	4,08	3,50	4,11
5.NPK в расчете на урожайность 5,0 т/га (N дробно)	4,91	3,55	3,29	3,92
Нудум 95				
1.Контроль без удобрений	3,09	2,13	2,13	2,45
2.NPK в расчете на урожайность 3,0 т/га	3,19	2,36	2,08	2,54
3.NPK в расчете на урожайность 4,0 т/га	3,11	2,91	2,37	2,80
4.NPK в расчете на урожайность 5,0 т/га	3,30	2,82	2,42	2,85
5.NPK в расчете на урожайность 5,0 т/га (N дробно)	3,15	3,16	2,12	2,81
НСР 05 для сортов	0,20	0,18	0,25	0,21
НСР 05 для вариантов	0,25	0,20	0,32	0,26

Сорт голозёрного ячменя Нудум 95 реагировал на удобрения не в такой степени, как плёнчатые сорта: тенденция повышения урожайности, в сравнении со стандартом, отмечена в варианте 4.

В 2012 г. у сорта Ача наибольшая урожайность получена в варианте 2 (NPK на 3,0 т/га), а у сорта Филадельфия – в варианте 4 (NPK на 5,0 т/га). Сорт Нудум 95 был наиболее продуктивен при максимальной норме с дробным внесением азота.

В 2013 г. у сорта Ача урожайность была выше в вариантах с удобрениями на 0,44–0,56 т/га, у сорта Филадельфия выделились варианты 4 и 5 (прибавки 0,57 и 0,78 т/га).

В среднем за три года для сорта Ача следует считать вполне оптимальной расчётную норму удобрений на урожайность 3,0 т/га, где получена урожайность 4,24 т/га, что на 20% выше контрольного варианта. В вариантах с более высокими нормами прибавки выразились в 20-24%. Для реализации потенциала продуктивности сорту Филадельфия требовались повышенные нормы удобрений – наибольшая урожайность получена в вариантах 4 и 5 (4,11 и 3,92 т/га), это ниже, чем у сорта Ача в вариантах с меньшими нормами удобрений.

Сорт Нудум 95 уступил плёнчатым сортам по урожайности: в среднем по вариантам опыта сорту Ача – на 35%, сорту Филадельфия – на 25%. Лучшие варианты по урожайности у сорта Нудум 95 – с расчётной нормой удобрений на 5,0 т/га (варианты 4 и 5).

Изменчивость урожайности сортов ячменя обусловлена такими элементами структуры как количество продуктивных стеблей и масса зерна колоса.

Экономически выгодным считается тот сорт, который обеспечивает рост урожайности сельскохозяйственной культуры и повышение качества продукции при одновременном снижении затрат на единицу произведённой продукции.

Расчеты показали, что лучшую рентабельность производства зерна обеспечил сорт Ача в первом, втором и третьем вариантах. Наибольшая прибыль получена в варианте с расчётной нормой на урожайность 3 т/га (6130 руб./га). Сорт Филадельфия обеспечивал рентабельное производство зерна также в первых трех вариантах, при этом величина рентабельности значительно ниже, чем у сорта Ача. Сорт голозерного ячменя Нудум 95 не обеспечил рентабельного производства зерна, лучший показатель окупаемости в контрольном варианте.

Выводы:

При изучении влияния возрастающих норм удобрений на продуктивность сортов плечатого и голозерного ячменя в условиях лесостепной зоны Тюменской области получены следующие результаты.

1. Оптимальной нормой удобрений для сорта Ача следует считать расчётную норму на урожайность 3 т/га. В среднем за 3 года в этом варианте получена урожайность 4,24 т/га, что на 20% выше, чем на контроле.

2. Сорту Филадельфия для реализации потенциала продуктивности требовалась повышенная норма удобрений: максимальный показатель (4,11 т/га) получен в варианте с соответствующей расчётной нормой – на урожайность 4 т/га.

3. Сорт голозерного ячменя Нудум 95 уступал плечатым сортам по урожайности. Под действием удобрений продуктивность этого сорта возрастала, достигнув в среднем за годы изучения 2,85 т/га в варианте с расчётной нормой на урожайность 5 т/га. В этом же варианте в 2011 г. получена максимальная урожайность сорта - 3,30 т/га.

4. Вариант с дробным внесением азота не имел преимуществ по урожайности над вариантом, где вся норма азота вносилась перед посевом.

5. Изменчивость урожайности сортов ячменя обусловлена такими элементами структуры, как количество продуктивных стеблей и масса зерна колоса.

6. Экономические расчеты показали, что лучшую рентабельность производства зерна (38%) обеспечил сорт Ача в вариантах с расчетными нормами удобрений на урожайность 3 и 4 т/га. Наибольшая прибыль получена в варианте с расчетной нормой на урожайность 3 т/га (6130 руб./га).

Библиографический список:

1. Синягин И.И. Применение удобрений в Сибири / И.И. Синягин, Н.Я. Кузнецов. М.: Колос, 1979. 373 с.
2. Мальцев В.Ф. Ячмень в Северном Зауралье / В.Ф. Мальцев, А.И. Васильев. Свердловск, 1978. 94 с.

УДК 633.11: 633.11 «321»

Н.С. Вертий, А.В. Титаренко, Л.П. Титаренко, А.А. Козлов

ГНУ Донской НИИСХ Россельхозакадемии

ИЗУЧЕНИЕ КОЛЛЕКЦИИ ЯЧМЕННО-ПШЕНИЧНЫХ ГИБРИДОВ ПО МАССЕ 1000 ЗЁРЕН

Яровая мягкая пшеница, обладая множеством положительных свойств, в числе которых стабильно высокие показатели качества зерна и незаменимость её как страховой культуры для ремонта и пересева озимых, сохраняя их в категории товарного зерна, тем не менее, имеет ограниченное распространение на юге России. Основной лимитирующий фактор - более низкая урожайность в сравнении с озимой пшеницей, обусловленная, в свою очередь, недостаточно эффективной селекционно-семеноводческой работой по этой культуре.

Безусловно, успех в создании новых сортов во многом определяется наличием оригинального исходного материала. В селекции на качество зерна таковым может быть коллекция ячменно-пшеничных гибридов (ЯПГ), включающих первоначально ядерный материал мягкой пшеницы и цитоплазматический – ячменя, хотя в процессе эволюции возможно изменение генотипа. Изучавшиеся в отделе селекции и семеноводства зерновых и зернобобовых культур Донского НИИСХ сортообразцы любезно были предоставлены доктором биологических наук Першиной Л. А., впоследствии дополненные гибридами с их участием.

В рамках настоящего сообщения рассматривается один из основных элементов структуры урожая - масса 1000 зёрен, связь которого с урожайно-

стью варьирует от средней силы [1] до сильной [2, 3]. Кроме того, абсолютная масса зерновки непосредственно предопределяет выход муки при помоле [4], влияет на посевные качества семян, интенсивность роста растений и их сохранность к уборке [5]. Как генетически детерминированный признак, существенно реагирующий на засуху, масса 1000 зёрен предлагается в качестве критерия засухоустойчивости генотипа [6, 7]. Поэтому изучение ячменно-пшеничных гибридов по этому показателю важно с позиции более широкого их использования в селекционной работе.

Закладка полевых опытов, учёты, оценки и наблюдения проводились согласно общепринятым методикам опытного дела. Статобработка полученных данных выполнялась с использованием пакета программ BIOGEN 2.02 [8].

Климатические условия в годы проведения исследований различались. 2010 год был остро засушлив, в 2011 году на фоне высоких температур воздуха эффективность кратковременно выпадавших осадков оказалась низкой. 2012 год - сравнительно благоприятный, но при равном ГТК в период вегетации с предыдущим годом их распределение было крайне неравномерным.

В результате проведенных исследований подтверждено известное суждение, что масса 1000 зерен в значительной мере определяется условиями внешней среды. Самая низкая абсолютная масса была в засушливом 2010 году, несколько выше в 2011 году (табл. 1). Поступление в третьей декаде июня 2012 года более $\frac{3}{4}$ месячного количества осадков способствовало благоприятному наливу зерна, возрастанию массы 1000 зерен и урожайности в целом. При этом такие показатели как высота растений, кустистость, число зерен в колосе были невысокие из-за недостатка влаги и высоких температур воздуха во время их формирования.

Таблица 1 - Абсолютные и статистические показатели по массе 1000 зёрен

Год	Среднее	min	max	Cv, %*	As*	Ex*
2010	28,3±0,2	20,8	30,9	6,0	-1,7	6,2
2011	29,0±0,5	21,7	35,3	12,2	-0,1	-0,8
2012	35,6±0,2	32,1	39,3	4,5	0,2	-0,3
Среднее	30,9±0,2	27,5	33,8	4,6	-0,3	-0,2

* Cv, % - коэффициент вариации; As – коэффициент асимметрии; Ex – коэффициент эксцесса

Варьирование показателя, судя по коэффициентам вариации, сравнительно невелико. Однако размах между минимальным и максимальным значениями во все годы довольно приличный, по усредненным данным составлял 6,3 г. Наибольшие амплитуда и вариация наблюдались в условиях 2011 года и именно в этот год коллекция оказалась лучше всего дифференцирована по массе 1000 зерен. Анализ кривой распределения и гистограммы показал, что в засушливый 2010 год распределение было левоасимметрично (As=-1.7; Ex= 6,2), что свидетельствует о смещении генотипов в сторону меньших

значений (рис. 1). В 2012 году, когда условия для формирования зерна были лучшими, распределение генотипов коллекции близко к нормальному.

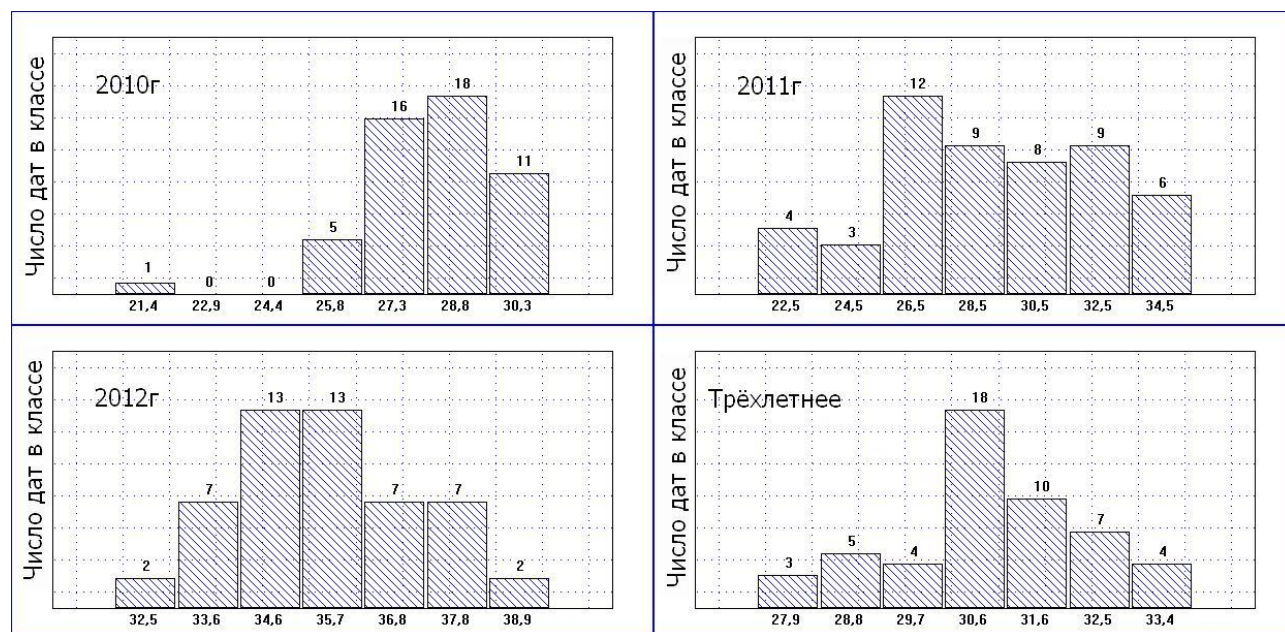


Рис. 1. Гистограммы распределения генотипов по массе 1000 зёрен

Доминирующая роль внешней среды подтверждается итоговыми результатами дисперсионного анализа. Так, влияние фактора «год» составило 43,5%, фактора «сорт» - 8,0% [9].

Для исследователя значительный интерес представляет оценка взаимосвязи массы 1000 зёрен с другими элементами структуры урожая. Большинство рассчитанных коэффициентов корреляции оказались малозначимыми. На отдельные следует обратить внимание, в 2012 году, например, выявлена отрицательная связь массы 1000 зёрен с сохранностью растений к уборке $r=-0,49^*$. То есть в этот год формирование густого продуктивного стеблестоя приводило к некоторому снижению абсолютной массы зерна. И, наоборот, в засушливом 2010 году масса 1000 зёрен положительно коррелировала с общей ($r=+0,40^*$) и продуктивной кустистостью ($r=+0,48^*$). В 2012 году отмечалась слабая, но достоверная связь между массой 1000 зёрен и высотой растений ($r=+0,28^*$), отношением «длина верхнего междоузлия: длина растения» ($r=-0,32^*$).

Роль массы 1000 зерен в результирующем показателе, масса зерна с делянки неоднозначна (рис. 2). В 2011 году связь была слабой и недостоверной ($r=-0,11$). В условиях 2012 года связь положительная, средней силы $r=0,54^*$, а в засушливом 2010 году зависимость ещё теснее – $r=0,59$. Такие различия в величине коэффициентов корреляций между этими признаками указывают на необходимость их анализа за ряд лет.

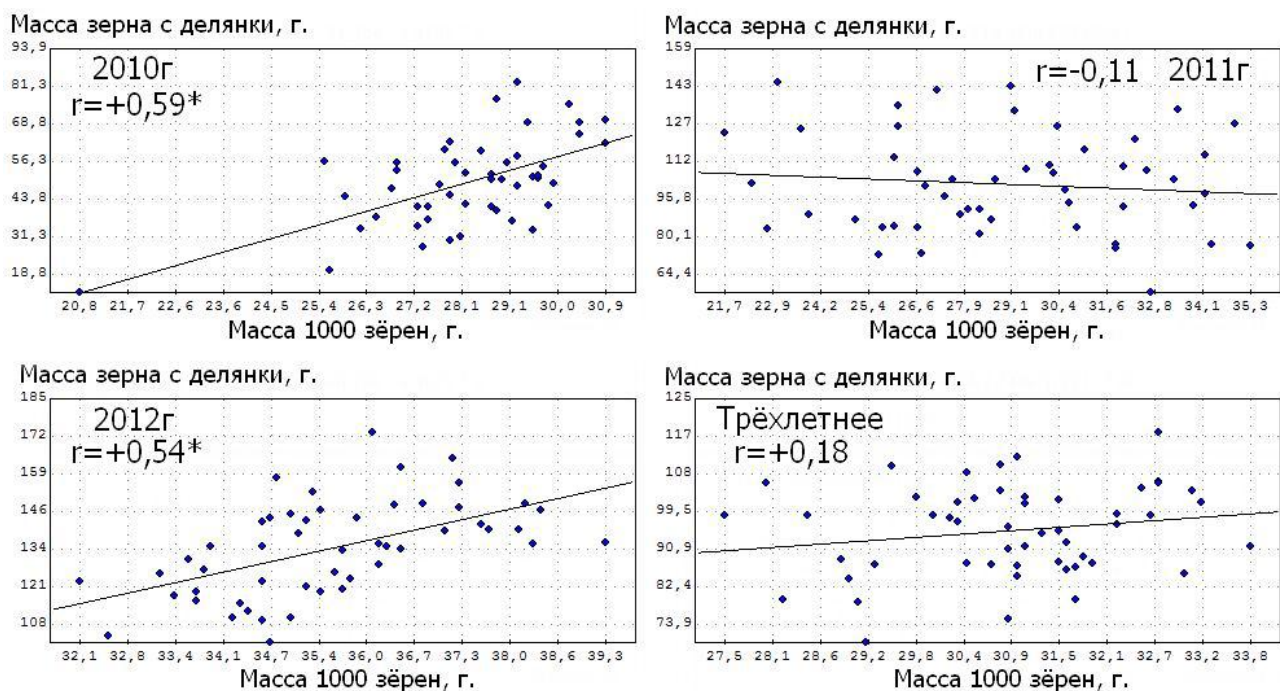


Рис. 2. Взаимосвязь массы 1000 зёрен с массой зерна с делянки

Таким образом, наличие варьирования по массе 1000 зёрен в коллекции ячменно-пшеничных гибридов позволяет вести отбор по крупности зерна. Причем отбор более эффективен в засушливых условиях. Наличие корреляционной зависимости между абсолютной массой зерна и урожайностью обеспечивает отбор генотипов, оптимально сочетающих оба показателя.

Библиографический список:

1. Кривобочек, В. Г. Оценка генофонда яровой мягкой пшеницы по биологическим и хозяйственно ценным признакам [Текст] / В. Г. Кривобочек, И. Ф. Дёмина // Нива Поволжья. 2009. № 3. С. 54-57.
2. Коряковцева, Л. А. Связь продолжительности вегетационного периода, урожайности и качества зерна яровой пшеницы сорта Анята с метеорологическими условиями [Текст] / Л. А. Коряковцева, Н. З. Сафина // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2005. № 6. С. 33-36.
3. Яковлева, О. Д. Эволюция признаков яровой мягкой пшеницы в процессе селекции в условиях лесостепи Среднего Поволжья [Текст]: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Кинель, 2009. 20 с.
4. Жилкин, А. А. Качественная оценка сортообразцов яровой пшеницы, выращенных в аридных условиях Прикаспийской низменности [Текст] / А. А. Жилкин, Н. В. Тютюма // Вестник РУДН. Сер. Экология и безопасность жизнедеятельности. 2003. № 8. С. 93-97.
5. Дмитриев, В. Е. Динамика формирования густоты продуктивного стеблестоя и массы 1000 зерен яровой пшеницы [Текст] / В. Е. Дмитриев // Достижения науки и техники АПК. 2007. № 9. С. 16-17.

6. Зволинский, В. П. Агроэкологическая оценка засухоустойчивости яровой пшеницы в аридных условиях Прикаспийской низменности [Текст] / В. П. Зволинский, Н. В. Тютюма // Вестник РУДН. Сер. Экология и безопасность жизнедеятельности. 2003. № 8. С. 38-43.

7. Терёхин, М. В. Результаты длительного изучения коллекционных образцов пшеницы в условиях Амурской области [Текст] / М. В. Терёхин, Л. Н. Мищенко // Аграрный вестник Урала. 2009. № 10. С. 18-20.

8. Мартынов, С. П. Пакет программ прикладной статистики «BIOGEN» для обработки данных, полученных в селекционно-генетических экспериментах [Текст] / С. П. Мартынов, О. Д. Сорокин // Международная конференция АГРОИНФО: сб. науч. тр. - Краснообск, 2003. С. 132-133.

9. Вертий, Н. С. Элементы структуры урожая и отдельные морфологические характеристики ячменно-пшеничных гибридов [Текст] / Н. С. Вертий, А. В. Титаренко, Л. П. Титаренко, А. А. Козлов // Известия Оренбургского ГАУ. 2013. № 5 (43). С. 50-52.

УДК 581.19:633.16 (571.12)

М.В. Губанов, Т.В. Шеленга

*Государственный аграрный университет Северного Зауралья
Всероссийский научно-исследовательский институт растениеводства
имени Н. И. Вавилова Россельхозакадемии*

БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ГОЛОЗЕРНОГО ЯЧМЕНЯ В СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Ячмень (*Hordeum vulgare* L.) по посевным площадям занимает четвертое место в мире после риса, пшеницы и кукурузы, что обусловлено его использованием в пищевой, кормовой, пивоваренной, фармацевтической и косметической промышленности [2,3].

В настоящее время качеству продукции зерновых культур придается большое значение, кроме традиционных качественных показателей зерна, содержания белка и крахмала, наибольшую актуальность приобретает содержание различных видов полисахаридов, жиров, витаминов и антиоксидантов [1,4,5].

Материалом для исследований послужили сорта Биом (селекции СИБНИИСХ) разновидности *nutans* (контроль), Нудум 95 разновидности *nudum* и селекционные линии голозерного ячменя Л-32 разновидности *aethiops*, К-Ц разновидности *trifurcatum*, №24248 разновидности *himalayense* (селекции Грязнова А.А.) репродукции 2010-2012 гг. (опытное поле ФБГОУ ВПО «Государственного аграрного университета Северного Зауралья», г. Тюмень).

Изучение биохимического состава зерна ячменя проводили на базе отдела биохимии и молекулярной биологии ГНУ ВИР Россельхозакадемии с помощью газо-жидкостной хроматографии с масс-спектрометрией (ГЖХМС) на хроматографе «Agilent 6850» (USA). Определено содержание двенадцати жирных кислот: миристоолеиновой кислоты (C14:1), тетрадекадиеновой кислоты (C14:2), пальмитиновой (C16:0), пальмитолеиновой (C16:1), гексадекадиеновой кислоты (C16:2), стеариновой (C18:0), олеиновой (C18:1), вакценовой (C18:1 с11), линолевой (C18:2), линоленовой (C18:3), эйкозаноовой (C20:0), эйкозеновой (C20:1).

Определен качественный и количественный состав моносахаров (α - и β -глюкозы, α - и β -фруктозы, маннозы, сорбозы, галактозы) и сахарозы, сахароспиртов (маннитола и сорбитола), мио-инозитола, органических кислот (молочной, галловой, яблочной, 2- и 3-гидроксипропионовой и бензойной) и аминокислот (серина, оксопролина, лейцина, глутамина, валина, α -аланина).

Анализ результатов, полученных за три года, показал, что среднее содержание линолевой и пальмитиновой жирных кислот было выше у образцов голозерного ячменя. Содержание линолевой кислоты у образцов голозерного ячменя колебалось в пределах от 49,6% (Л-32) до 55,0% (№24248), тогда как у пленчатого ячменя сорта Биом (контроль) оно составило 34,2%. Содержание пальмитиновой кислоты у образцов голозерного ячменя составило в среднем 17,1%; у контроля оно не превышало 10,1%. Такое же соотношение наблюдали при сравнении среднегодовых (по трем годам) показателей образцов голозерного ячменя и контрольного образца (табл. 1).

Средние показатели содержания линоленовой кислоты за три года у образцов голозерного ячменя были значительно ниже, по сравнению с контролем, они находились в пределах от 6,4 % до 13,8 %, а у контрольного образца содержание линоленовой кислоты составило 34,2 %. Содержание олеиновой кислоты у образцов голозерного ячменя и контрольного образца Биом практически не отличалось. Показатели содержания остальных жирных кислот не превышали 2,3% (табл. 1).

Общее содержание сахаров в исследуемых образцах определялось суммой моносахаров и сахарозы. Самое высокое большее содержание было отмечено у сахарозы (табл. 2). У образцов голозерного ячменя ее содержание колебалось в пределах от 308,6 мг/100 г (Нудум 95) до 523,4 мг/100 г (К-Ц, №24248), у контрольного образца содержание сахарозы составило 493,3 мг/100 г.

Среди моносахаров преобладали α -и β -глюкоза, α -и β -фруктоза, и манноза. Их содержание в образцах ячменя в среднем составило 9,5-12,2 мг/100 г, 10,5-15,1 мг/100 г, 4,6-6,2 мг/100 г, 7,5-9,6 мг/100 г, 7,6-8,2 мг/100 г, соответственно. Было определено среднее содержание двух сахароспиртов: маннитола и сорбитола и спирта мио-инозитол, оно составило 19,1-19,6 мг/100 г, 10,6-11,1 мг/100 г и 8,0-8,9 мг/100 г соответственно.

Таблица 1 – Содержание жирных кислот в муке голозерных сортов и образцов ячменя по годам, %

Жирные кислоты	Биом (контроль)				Нудум 95				Л-32				К-Ц				№24248			
	2010	2011	2012	среднее	2010	2011	2012	среднее	2010	2011	2012	среднее	2010	2011	2012	среднее	2010	2011	2012	среднее
C14:1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,6	1,0	0,9	0,8	0,9	1,1	0,5	0,8	1,7	1,8	0,9	1,5	0,7	1,5	0,5	0,9
C14:2	0,0	0,1	0,1	0,1	0,7	0,1	0,0	0,3	0,1	0,0	0,4	0,2	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,4	0,2	0,2
C16:0	9,7	9,0	11,5	10,1	16,5	19,1	17,3	17,6	14,8	17,3	15,6	15,9	17,5	18,1	17,3	17,6	20,7	16,8	17,6	18,3
C16:1	0,1	1,0	0,2	0,4	0,3	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,5	0,2	0,2	0,3
C16:2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,2	0,2
C18:0	3,1	2,8	2,1	2,7	1,3	1,6	1,7	1,5	1,1	1,7	1,1	1,3	1,8	1,3	1,8	1,6	1,7	0,7	1,1	1,2
C18:1	20,4	16,2	15,7	17,4	12,8	14,0	16,8	14,5	13,1	16,6	13,8	14,5	16,8	14,8	17,5	16,3	15,7	11,7	16,8	14,7
C18:1 c11	0,6	0,2	1,3	0,7	1,2	1,2	0,6	1	1,3	0,2	1,5	1	0,6	0,2	0,7	0,5	0,4	0,9	0,7	0,7
C18:2	30,8	29,6	36,5	32,3	53,2	52,7	51,3	52,5	49,4	50,3	49,2	49,6	51,4	53,9	49,1	51,5	53,0	56,2	55,9	55,0
C18:3	33,9	40,3	28,4	34,2	9,7	9,3	10,3	9,8	16,5	11,9	12,8	13,8	9,0	8,0	10,6	9,2	5,2	7,5	6,4	6,4
C20:0	0,3	0,0	0,6	0,3	0,0	0,7	0,0	0,2	0,0	0,7	0,0	0,2	0,0	0,8	0,9	0,6	0,7	0,8	0,0	0,5
C20:1	0,9	0,5	3,3	1,5	3,6	0,0	0,9	1,5	2,5	0,0	4,5	2,3	0,9	0,7	0,8	0,8	1,3	3,0	0,4	1,6

Примечание. Жирные кислоты: C14:1–миристоолеиновая кислота, C14:2–тетрадекадиеновая кислота, C16:0 – пальмитиновая, C16:1 –пальмитинолеиновая, C16:2 – гексадекадиеновая кислота, C18:0 –стеариновая, C18:1 –олеиновая, C18:1 c11 – вакценовая. C18:2 –линолевая, C18:3 –линоленовая, C20:0 –эйкозановая, C20:1 –эйкозеновая.

Таблица 2 – Содержание сахаров, сахоро-спиртов, спирта, кислот и аминокислот в зерне голозерного ячменя мг/100 г

Наименование вещества	Биом (контроль)				Нудум 95				Л-32				К-Ц				№24248			
	2010	2011	2012	среднее	2010	2011	2012	среднее	2010	2011	2012	среднее	2010	2011	2012	среднее	2010	2011	2012	среднее
Сахара																				
сахароза	493,6	480,0	506,2	493,3	348,2	289,6	287,9	308,6	353,3	506,4	394,6	418,1	500,1	491,2	579,0	523,4	345,8	405,3	588,9	523,4
α-глюкоза	9,1	11,1	8,3	9,5	11,3	10,7	12,2	11,4	12,2	12,2	12,3	12,2	11,8	10,6	9,2	10,5	9,5	12,3	12,3	10,5
β-глюкоза	19,0	16,0	10,1	15,1	11,6	10,0	9,8	10,5	10,4	19,3	10,4	13,4	9,8	13,5	14,8	12,7	9,6	8,2	15,6	12,7
α-фруктоза	4,9	4,4	4,6	4,6	5,2	5,7	5,7	5,5	3,9	5,1	6,5	5,2	5,1	6,9	6,7	6,2	5,7	5,2	5,7	6,2
β-фруктоза	7,2	7,3	8,0	7,5	7,4	9,7	11,7	9,6	6,5	8,0	8,9	7,8	5,2	8,0	9,2	7,5	8,1	7,8	11,4	7,5
манноза	8,7	7,6	7,6	8,0	7,9	7,4	7,5	7,6	8,1	8,6	7,0	7,9	8,6	8,0	8,0	8,2	7,2	7,1	8,3	8,2
сорбоза	1,1	1,0	1,3	1,2	1,9	1,4	1,0	1,4	0,7	1,4	0,7	0,9	1,0	1,3	0,9	1,1	1,2	1,3	1,4	1,1
галактоза	1,6	1,2	1,4	1,4	0,6	1,2	0,8	0,9	1,0	1,6	1,0	1,2	0,8	0,7	0,9	0,8	0,8	0,8	0,9	0,8
Сахаро-спирты																				
маннитол	21,1	18,3	18,8	19,4	20,1	21,0	17,8	19,6	18,4	21,9	18,3	19,5	20,9	18,6	17,8	19,1	18,0	17,5	14,5	19,1
сорбитол	11,5	11,8	10,0	11,1	11,5	10,3	10,1	10,6	9,4	13,5	10,6	11,2	10,3	10,1	11,3	10,6	9,8	10,2	9,7	10,6
Спирт																				
мио-инозитол	9,7	8,4	8,2	8,8	9,2	9,3	7,4	8,6	7,5	8,6	7,8	8,0	8,8	9,2	8,6	8,9	8,6	8,9	6,8	8,9
Кислоты																				
молочная кислота	6,8	6,2	5,8	6,3	4,5	4,6	3,4	4,2	5,2	5,7	5,9	5,6	4,7	4,7	6,2	5,2	4,5	5,0	7,4	5,2
галловая кислота	5,9	4,1	6,5	5,5	5,1	4,3	3,2	4,2	5,5	6,8	4,2	5,5	4,0	4,6	5,8	4,8	3,8	4,2	2,8	4,8
яблочная кислота	4,8	5,8	5,5	5,4	4,8	5,2	4,4	4,8	4,5	3,3	4,5	4,1	4,0	4,7	5,4	4,7	4,5	5,1	4,7	4,7
2-гидрокси-пропионовая кислота	1,3	1,8	0,9	1,3	1,4	1,2	0,7	1,1	1,0	0,9	1,2	1,0	1,3	1,6	1,3	1,4	0,8	1,0	1,2	1,4
3-гидрокси-пропионовая кислота	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,5	0,3	0,4	0,2	0,4	0,2	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,5	0,3
бензойная кислота	1,0	1,1	1,5	1,2	1,0	0,9	1,2	1,0	0,8	2,8	1,1	1,6	1,5	0,9	1,4	1,3	1,0	1,2	1,3	1,3
Аминокислоты																				
серин	3,2	2,7	1,8	2,6	1,1	1,7	1,0	1,3	1,3	4,4	3,4	3,0	1,6	1,1	1,2	1,3	1,1	1,2	1,0	1,3
оксипролин	0,2	0,5	0,5	0,4	0,8	0,5	0,7	0,7	0,4	0,4	0,6	0,5	0,4	0,8	0,3	0,5	0,8	0,7	0,5	0,5
лейцин	0,2	0,7	0,3	0,4	0,3	0,2	0,1	0,2	0,5	0,3	0,6	0,5	0,3	0,2	0,5	0,3	0,1	0,1	0,1	0,3
глутамин	0,1	0,4	0,1	0,2	0,5	0,5	0,4	0,5	0,3	0,5	0,5	0,4	0,1	0,4	0,1	0,2	0,5	0,5	0,2	0,2
валин	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
α-аланин	0,1	0,3	0,1	0,2	0,3	0,3	0,1	0,2	0,4	0,3	1,0	0,6	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1

Среди органических кислот преобладали: молочная, галловая и яблочная кислоты, их содержание составило 5,2-6,3 мг/100 г, 4,2-5,5 мг/100 г и 4,7-5,4 мг/100 г соответственно. Из аминокислот наибольшее содержание было отмечено у аминокислоты серина (1,3-3,0 мг/100 г).

В результате проведённых исследований получена новая информация о биохимическом составе голозёрного ячменя, которая дополняет ранее полученные сведения о биохимическом составе зерна этих сортов.

Библиографический список:

1. Грязнов А. А. Пигментированный ячмень для хлебопечения // Современное состояние и перспективы развития пищевой промышленности и общественного питания: Материалы V Международной научно-практической конференции. Т. 1. Челябинск: ЮУрГУ, 2011. С. 230-234.
2. Грязнов А. А., Лойкова А. В., Бидянов В. А. Голозерный ячмень в птицеводстве // Стратегия развития кормопроизводства в условиях глобального изменения климата и использование достижений отечественной селекции: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 55-летию Уральского НИИСХ. Т. II. Зоотехния и экономика сельского хозяйства. Екатеринбург: АМБ, 2011. С. 104-109.
3. Батакова О. Б. Новые сорта ячменя для Северо-западного региона России // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2013. Т 171. С. 195.
4. Грязнов А. А., Бессонов В. В. Пигментированный ячмень как компонент в рецептуре кондитерских изделий // Научная жизнь. 2013. № 1. С. 35-38.
5. Лоскутов И. Г. Разнообразие и новые подходы к использованию овса и ячменя. // 1 международный конгресс Зерно и Хлеб России. СПб., 2005. С. 104.

УДК 636.082

Д.И. Ерёмин, А.Д. Вольнюк

Государственный аграрный университет Северного Зауралья

АГРОГЕННОЕ ИЗМЕНЕНИЕ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА ЧЕРНОЗЕМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ ЗАУРАЛЬЯ

Чернозем является единственной почвой, в которой органическая и минеральная части находятся в наиболее оптимальном состоянии для большинства сельскохозяйственных растений. Интенсивная эксплуатация плодородия черноземов без соответствующих компенсационных мер неизбежно при-

водит к их сильной агрогенной деградации. Наряду с потерей гумуса, питательных веществ и подкислением в пахотных почвах идут процессы по изменению минеральной части. В пахотных черноземах баланс ила в большой степени сдвигается в отрицательную сторону, по сравнению с целинными аналогами. В связи с этим изучение гранулометрического состава позволяет выявить причины формирования антропогенных горизонтов и прогнозировать развитие почв, вовлеченных в пашню.

Наши исследования проводились на стационаре кафедры почвоведения и агрохимии на черноземе выщелоченном. Часть стационара в 1968 году была распахана и до настоящего находится в пашне.

Гранулометрический состав определялся по методу Н.А. Качинского с подготовкой почвы к анализу пирофосфатным методом, также использовался лазерный гранулометр Analisette-22.

Результаты исследований. На целинном участке в гумусово-аккумулятивном горизонте содержание физической глины составляет 42,5-43,7%, тогда как в более глубоких слоях этот показатель достигает 50,3%, что свидетельствует о дифференциации профиля чернозема выщелоченного и выделения в нем иллювиального горизонта (табл. 1). Причиной этому является проявление современного перемещения илистых частиц без их разрушения (лессиваж).

За период с 1968 по 2012 гг. на целине изменений в распределении физической глины по профилю не было обнаружено – отклонения были в пределах ошибки измерений и составили 0,1-0,9%.

Распашка целинного чернозема и длительное его использование под пашней привело к перераспределению физической глины по почвенному профилю. За годы исследований пахотный слой (0-20 см) потерял 2,3-3,1% физической глины за счет механической обработки и изменения агрофизических показателей (плотность сложения и структурно-агрегатный состав), что привело к усилению водопроницаемости и появлению трещин, которые в дальнейшем заполняются мелкоземом. В совокупности этих факторов происходит перераспределение физической глины в почвенном профиле.

Слой 30-90 см характеризуется повышенным содержанием частиц менее 0,01 мм и указывает на формирование иллювиального горизонта на этой глубине. За период с 1968 по 2012 гг. на целинном участке отклонений не обнаружено, тогда как на распаханном содержание физической глины увеличилось с 46,2-49,6 до 49,2-53,5% - отклонение составило 3,0-3,7 %. Этот факт указывает на усиление процесса миграции частиц <0,01 мм при длительном использовании почвы под пашней, так как для проявления внутрипочвенного оглинивания, при котором может увеличиться содержание физической глины в глубине почвы без процесса миграции, требуется значительный промежуток времени [1].

Таблица 1 - Распределение физической глины (<0.01 мм)
в черноземе выщелоченном

Глубина, см	Целина		Пашня 2012 г.	Отклонение относительно целины 1968 г.	
	1968 г.	2012 г.		целина 2012 г.	пашня 2012 г.
	2-10	42.8	42.5	40.5	-0.3
10-20	43.7	43.0	40.6	-0.7	-3.1
30-40	48.5	48.5	52.2	0.0	3.7
40-50	48.4	47.9	52.1	-0.5	3.7
60-70	49.6	49.8	53.5	0.2	3.9
80-90	46.2	46.3	49.2	0.1	3.0
100-110	50.3	49.4	50.7	-0.9	0.4

Накопление частиц менее 0,01 мм в слое 30-40 см обусловлено миграцией мелкой пыли (0,05-0,001 мм), которая характеризуется высокой дисперсностью и способна к коагуляции [2, 3, 4]. При увеличении ее содержания горизонт снижает свою водопроницаемость из-за высокой способности к набуханию и усадке, при этом увеличивается липкость и плотность сложения. Миграции также подверглась фракция средней пыли (0,01-0,005 мм), но только на незначительную глубину. Более крупные фракции по профилю не перемещались – отклонения, отмечающиеся в таблицах, являются результатом перерасчета физической глины в общей массе почвы.

Проникновение за пределы метрового слоя частиц менее 0,01 мм при сельскохозяйственном использовании черноземов выщелоченных по нашему мнению связано с глубиной залегания карбонатов, препятствующих перемещению частиц вглубь, о чем свидетельствуют данные распределения илистых частиц (<0,001 мм). Дифференциация профиля по илистой фракции не столь очевидна, как по физической глине. Максимальное накопление проявляется на глубине 80-110 см – верхней границе горизонта В_к (карбонатный горизонт). За годы исследований на целинном участке достоверных отклонений распределения илистой фракции не обнаружено – изменения были в пределах ошибки опыта. Однако, использование под пашней привело к обеднению слоя 0-30 см на 1,4-2,8% (табл. 2).

Необходимо отметить, что при анализе фракции физической глины в слое 20-30 см отмечалось увеличение ее содержания с 48,5 до 52,2%, что связано с накоплением фракции средней и мелкой пыли, которая непосредственно влияет на агрофизические показатели плодородия. Илистая фракция мигрирует в более глубокие слои, достигая максимальных концентраций.

Сравнительный анализ илистой фракции и физической глины показывает, что при распределении частиц менее 0,01 мм в слое 30-40 см 60% приходится на илистую фракцию, а в слое 80-90 см – уже 80% и лишь 20% на фракцию пыли. Это указывает на дальнейшее проявление миграции илистой

фракции и ее накопление на границе горизонтов В₂ и В_к при использовании черноземов под пашней, что приведет к необратимым изменениям агрофизических и водно-физических свойств всего профиля почвы.

Таблица 2 - Распределение фракции <0.001 мм в черноземе выщелоченном, %

Глубина, см	Целина		Пашня 2012 г.	Отклонение относительно целины 1968 г.	
	1968 г.	2012 г.		Целина 2012 г.	Пашня 2012 г.
	2-10	27.9	27.4	26.5	-0.5
10-20	29.8	29.0	27.0	-0.8	-2.8
30-40	32.7	32.6	31.2	-0.1	-1.5
40-50	33.3	33.0	36.0	-0.3	2.7
60-70	35.1	34.7	38.2	-0.4	3.1
80-90	36.1	36.5	38.9	0.4	2.8
100-110	36.4	34.9	37.0	-1.5	0.6

Заключение

Длительное использование чернозема выщелоченного в условиях лесостепной зоны Зауралья приводит к перемещению физической глины (<0.01 мм) из пахотного горизонта и ее аккумуляции в слое 30-40 см, где активно формируется плужная подошва. За период с 1968 по 2012 гг. содержание данной фракции в этом слое увеличилось на 3,7%. Наиболее сильно мигрировала фракция средней пыли. Более мелкие элементарные почвенные частицы мигрировали (<0,001 мм) глубже и аккумуляровались в слое 60-90 см, превышение составило 2,8-3,1% относительно первоначальных значений.

Библиографический список:

1. Хмелев В.А. Автоморфное почвообразование // Генезис, эволюция и география почв Западной Сибири. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1988. С. 132-148.
2. Сапожников П.А. Антропогенная деградация и мониторинг физического состояния почв // Антропогенная деградация почв и почвенного покрова и меры ее предупреждения: Тезисы и доклады Всерос. конф. Т.1. М.: Почв. инст. им. В.В. Докучаева, 1998. С.192-194.
3. Козловский Ф.И. Чаплин В.А. Агродеградация черноземов // Степи Русской равнины: состояние, рационализация аграрного освоения. М.: Наука, 1994, С. 174-190.
4. Козловский Ф.И. Целищева Л.К. Об агрогенной деградации южного чернозема в связи с переуплотнением // География и генезис антропогенноизмененных и естественных почв. М., 1986. С. 62-71.

**ВЛИЯНИЕ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ
НА РАЗВИТИЕ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ**

Мировые тенденции ресурсосбережения в земледелии, сложившиеся социально-экономическая ситуация стабилизируют поиски ресурсосберегающих технологий для аридной зоны РФ. При этом отработка таких технологий затрудняется чрезвычайно тяжелыми погодными и почвенными условиями юго-востока РФ. Если в мировой практике богарное полеводство не применяется при сумме годовых осадков менее 400 мм, то в России оно практикуется и при 250 мм. Положение усугубляется высокими температурами и низкой относительной влажностью воздуха в весенне-летне-осенний период.

На протяжении почти 60-летнего периода отечественных исследований полного решения данной задачи не дано. Установлена лишь необходимость проведения комплексных долгосрочных исследований по оценке эффективности различных систем основных обработок почвы. То есть в принципе сформированы те же подходы, что и в мировом земледелии.

Прямой посев – это абсолютно новая система земледелия. Для перехода от традиционной обработки почвы на прямой посев потребуется четкое и продуманное планирование, которое необходимо начать как минимум за год до фактического внедрения технологии прямого посева в хозяйстве. При этом покупка самой сеялки для прямого посева является логическим завершением всего этого процесса[1].

При прорастании семян сначала трогаются в рост зародышевый корешок и подсемядольное колено. Две семядоли при выходе на поверхность зеленеют и выполняют функции листьев (фаза “вилочки”). Через 6...8 суток после всходов образуется 1 пара настоящих листьев, за ней появляются 2...3 пары. На этом этапе органогенеза происходит смена анатомических структур, или линька корня. В дальнейшем листья разворачиваются уже по одному. Вначале они появляются через каждые 2...3 суток, а в середине вегетации – через 1...2 суток. В конце вегетации появление листьев замедляется. В первый год жизни растения свеклы образуют 60...90 листьев, которые остаются деятельными в течение 60...70 суток. Наиболее продуктивны листья среднего яруса (с 10 по 25). Продолжительность активной деятельности каждого листа около 25 суток. Ко времени уборки чистая продуктивность фотосинтеза снижается, масса листьев уменьшается. Оптимальная площадь листьев на 1 га свекловичной плантации составляет 40...50 тыс. м² [2].

В первый год жизни сахарной свеклы можно выделить три периода. В первый период растения энергично образуют листья и корневую систему,

рост корнеплода в толщину отстает от роста листьев (май...июнь). Во второй период наблюдается усиленное разрастание корнеплода и листьев (июль...август). Для третьего периода характерны замедленный прирост листьев и интенсивное накопление сухого вещества (сентябрь...октябрь).

В первый год жизни растения на головке корнеплода в пазухе каждого листа закладываются спящие почки, для развития которых необходимы пониженные температуры – 0...8°C. Верхушечные почки, образованные осенью, развиваются при более благоприятных условиях. Качественные изменения для перехода к цветению и плодоношению у почек заканчиваются осенью или весной следующего года, после высадки корнеплодов образуются цветоносы, на которых образуются цветки и семена [3].

Иногда у части растений сахарной свеклы наблюдаются отклонения от нормального двухгодичного цикла развития – от посева семян до сбора урожая семян. В этом случае у отдельных растений полный цикл развития спящих почек и образование цветоносных побегов происходит в первый год жизни, это явление называется цветущностью. Причина цветущности – ранний посев в холодную затяжную весну и длинный световой день. Цветущие корнеплоды малосахаристые и грубые, при хранении сильнее поражаются кагатной гнилью.

Некоторые из корнеплодов, высаженных на второй год для семенных целей, наоборот, не дают цветоносных побегов и продолжают образовывать лишь розетку листьев. Такие растения называются “упрямцами”. Они появляются под воздействием повышенных температур во время ранней уборки вследствие осеннего и весеннего подсыхания маточных корнеплодов, повышенной температуры при хранении. “Упрямыцы” начинают плодоносить на третий год. Наличие “упрямцев” среди высадков-семенников значительно снижает урожай семян [4].

Исследования проводились в 2008...2012 гг. в ГНУ «Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия».

Научно-исследовательская работа по изучению и подбору новых высокопродуктивных сортов для полупустынной зоны проводилась с группой гибридов сахарной свеклы Львовский МС-29 и Рамонский МС-46.

Целью настоящей работы являлись изучение и подбор высокопродуктивных гибридов сахарной свеклы при различной обработке почвы для территории Северного Прикаспия.

Для улучшения уборки корнеплодов сахарной свёклы необходимо комплексно исследовать их технологические характеристики, т.е. морфологические свойства. Данные наших исследований свидетельствуют, что фенологическое состояние зависит от способов обработки почвы (табл. 1).

Фенологические изменения при различных обработках почвы наблюдались при ресурсосберегающей обработке почвы и наступали в среднем на несколько суток раньше. Данные наблюдений свидетельствовали о положительном влиянии ресурсосберегающей обработки почвы на развитие сахар-

ной свеклы, уборка гибридов происходила в одно время, а наступление фенофаз происходило быстрее у гибрида Львовский МС–29.

Таблица 1 - Фенологические наблюдения за корнеплодами сахарной свёклы в зависимости от способов обработки почвы (2008....2012 гг.)

Наступление фенофаз	Львовский МС –29	Рамонский МС — 46
Отвальная обработка		
Посев	06.05	06.05
1. Полные всходы сахарной свеклы	16.05	17.05
2. Фаза «вилочки» сахарной свеклы	30.05	31.05
3. I пара настоящих листьев	31.05	02.06
4. II пара настоящих листьев	07.06	08.06
5. III пара настоящих листьев	10.06	11.06
6. IV пара настоящих листьев	14.06	15.06
7. Смыкание листьев в рядках	25.06	27.06
8. Смыкание листьев в междурядьях	01.07	03.07
9. Уборка	15.09	16.09
Прямой посев		
Посев	06.05	06.05
1. Полные всходы сахарной свеклы	16.05	16.05
2. Фаза «вилочки» сахарной свеклы	29.05	30.05
3. I пара настоящих листьев	30.05	31.05
4. II пара настоящих листьев	06.06	07.06
5. III пара настоящих листьев	09.06	10.06
6. IV пара настоящих листьев	13.06	13.06
7. Смыкание листьев в рядках	23.06	23.06
8. Смыкание листьев в междурядьях	29.06	30.06
9. Уборка	13.09	13.09

Таким образом, при основной обработке почвы фенологические фазы протекали в обоих вариантах длиннее, чем при прямом посеве. Так, при отвальной обработке при орошении уборка урожая корнеплодов у гибрида Львовский МС–29 началась 10 сентября, а при прямом посеве 8 сентября. В результате долгого нахождения корнеплодов сахарной свеклы в почве в них накапливаются сахара, тем самым при созревании корнеплодов достигается физиологическая спелость корнеплода.

Изучив материал, можно сделать вывод, что вопросы изучения систем земледелия, в частности сравнительного анализа отвальной обработки и прямого посева, не изучались в данных почвенно-климатических зонах.

Библиографический список:

1. Ефремова, Е.Н. Прямой посев – новая система земледелия / Е.Н. Ефремова // Вклад молодых учёных в аграрную науку : сборник научных трудов по результатам Международной научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов, магистрантов и студентов. Самара : РИЦ СГСХА, 2013. С. 18-22

2. Амелин, И.И. Влияние густоты насаждения на технологические характеристики маточной свёклы и качество механизированной уборки: автореф. дис. канд. с.-х. наук / И. И. Амелин. Рамонь, 2003. С. 26.

3. Алиев, Ш.А. Биологизация земледелия – требование времени / Ш.А. Алиев, В.З. Шакиров // Агрехимический вестник. 2000. №1. С. 21-23.

4. Зволинский, В.П. Климатические условия и урожайность зерновых культур при различных технологиях обработки почв солонцового комплекса Северного Прикаспия. / В.П. Зволинский // Рациональное природопользование на Северном Прикаспии (вопросы и решения). Часть I. Астрахань: изд-во Астр. обл. ин-та усовершенствования учителей, 1993. С. 88...90.

УДК 633.112

Н.А. Иваненко

Государственный аграрный университет Северного Зауралья

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ СЕМЯН ОЗИМЫХ КУЛЬТУР В ЮЖНОЙ ЧАСТИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Для выяснения возможности получения в южной части Тюменской области высококачественных семян озимых культур необходимо оценить агроэкологические условия их формирования в разных зонах: подтаёжной, северной лесостепной и южной лесостепной. С этой целью мы обработали многолетние сведения об элементах погоды в этих зонах в тот ответственный период, когда формируется зародыш – зачаток будущих растений, главная часть семян, а также сведения о погоде за последние четыре года (2009-2012) на госсортучастках (ГСУ): Нижнетавдинском, Ялуторовском и Ишимском, Бердюжском, расположенных в этих зонах соответственно.

По многолетним данным ГСУ, колошение озимых культур в южной части Тюменской области происходит в середине июня практически одновременно, разница в 1-3 суток незначительна. Обычно посевы 1,5-2 недели колосятся, столько же времени уходит на цветение и начало налива зерна. Установлено, что зародыш формируется в первые 15 суток после цветения, в дальнейшем растёт и развивается эндосперм, а зародыш только несколько увеличивается в размерах, не меняя строения (1-6).

«Через 7-8 суток после оплодотворения оформляются зачатки конусов нарастания побега и корня, закладывается листовая валик и колеоптиле, а часть зародыша, примыкающая к эндосперму, формируется в щиток. Формирование зародыша заканчивается за 15-20 суток, при хорошей погоде задолго до уборочной спелости». «Период образования семени начинается после оплодотворения и продолжается до того момента, когда семя может дать росток. Длина периода у пшеницы составляет 8-10 суток». «Во время фор-

мирования зерновки оптимальная температура воздуха 20-22°C, влажность воздуха 80%, влажность почвы 60-70% полной полевой влагоёмкости. При более высокой температуре и пониженной влажности этап формирования зародыша сокращается до 8-10 суток. При пониженной температуре и высокой влажности воздуха и почвы он удлиняется до 16-18 суток» (7).

Мы оценивали также погоду нескольких предшествующих декад перед цветением, так как здесь создаются (или не создаются) благоприятные условия для закладки структур цветков: семязачек и пыльцы и чуть позже - зародышей семян.

На рис. 1 показана по многолетним данным динамика среднесуточных температур воздуха и суммы осадков в этот ответственный период. Судя по рисунку, с мая по июль происходит постепенное увеличение суммы декадных осадков и среднесуточной декадной температуры воздуха. К концу II-й декады июня начинается цветение и заканчивается в последней пятидневке июня, зародыш семян формируется в I-й декаде июля.

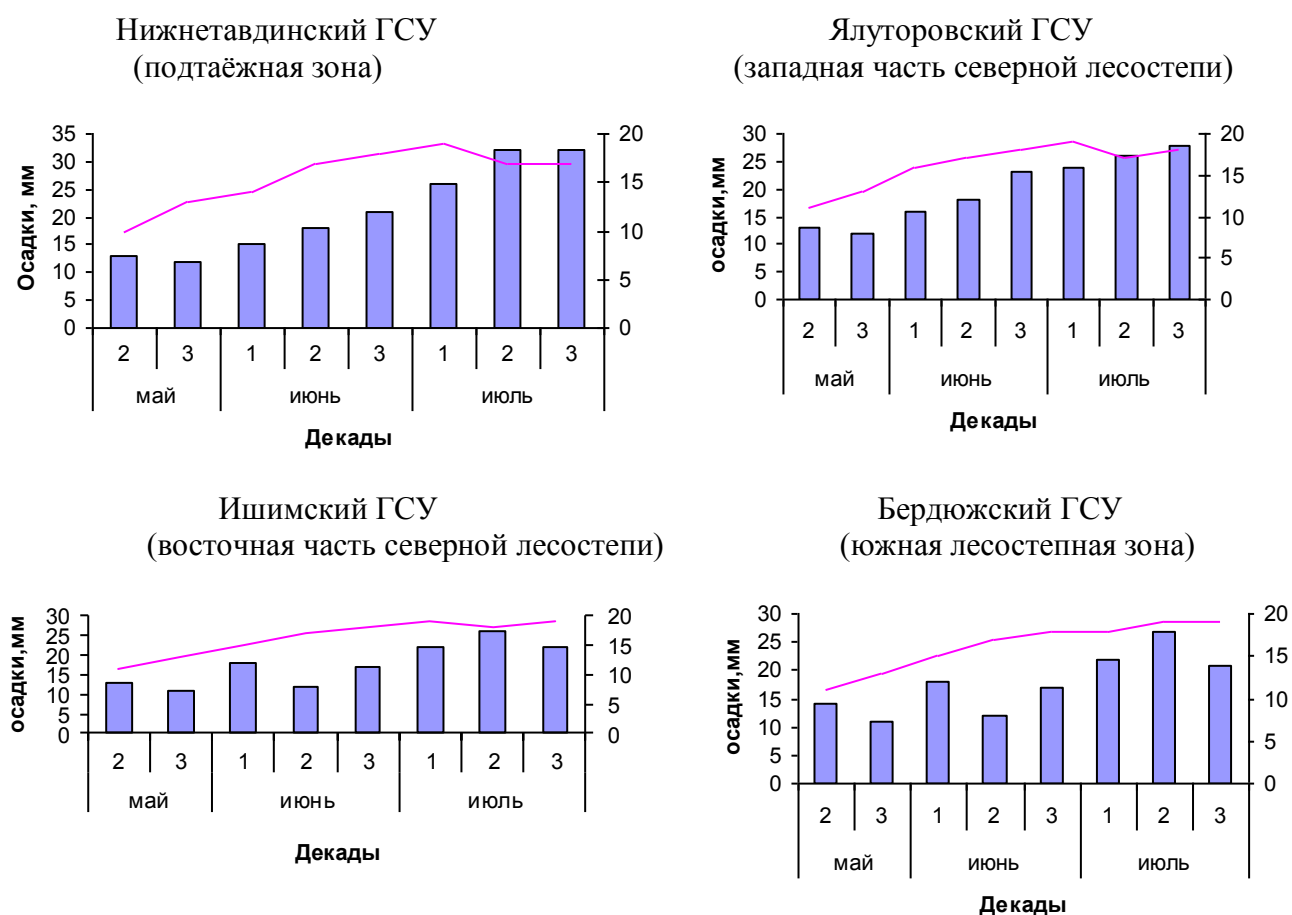


Рис. 1. Средние многолетние декадные температуры воздуха и суммы осадков во время цветения и формирования зародыша семян озимых культур в разных зонах области

Во всех зонах юга Тюменской области средние многолетние погодно-климатические условия вегетационного периода благоприятны для форми-

рования и налива озимых зерновых культур, осадки выпадают в достаточном количестве и своевременно. Температура воздуха находится в пределах 16-19°C, что считается оптимальным для цветения, формирования зародыша и начала налива зерна в Сибири. Однако фактические условия вегетационных периодов в это время существенно отличаются от благоприятных средних многолетних сведений (рис. 2).

Рассмотрим это на примере Нижнетавдинского и Бердюжского ГСУ, находящихся соответственно в прохладной, увлажнённой подтаёжной и жаркой, засушливой южной лесостепной зонах юга области.

В 2009 г. на Нижнетавдинском сортоучастке осадков выпадало мало, было жарко (t°C около 20°), растения формировались в условиях сильной засухи, однако во время начала цветения прошли дожди, что несколько поправило ситуацию. В таблице 1 представлены сведения о гидротермических коэффициентах в этот период.

Таблица 1 - Гидротермические коэффициенты по сортоучасткам за годы исследования (2009-2012 гг.)

Годы	Май		Июнь			Июль		
	II	III	I	II	III	I	II	III
Нижнетавдинский ГСУ								
2009	0,22	0	0,05	0,41	2,09	0,69	3,19	0,98
2010	0,17	1,86	1,48	5,30	0,17	0,5	1,48	0,42
2011	1,34	2,5	0,74	3,57	2,13	3,02	0,44	2,50
2012	0	0,20	1,67	1,63	1,04	0	1,21	3,00
Бердюжский ГСУ								
2009	1,36	0	0,14	0,07	2,44	0,37	1,0	0,05
2010	0,38	0,37	0,58	0,85	0,81	0,37	0,19	0,22
2011	0,24	6,77	3,63	1,95	1,20	2,42	0,82	2,5
2012	0,07	0,43	0,22	0,61	2,97	0,51	0,09	2,49

В 2010 г. весной и в начале июня было сухо и тепло (16-18°C), но во время колошения прошли дожди, зародыш семян озимых культур формировался в хороших условиях.

В 2011 г. погодные условия были благоприятны на протяжении всего вегетационного периода – было тепло, регулярно выпадали осадки, условия для формирования зародышей семян были отличные.

В 2012 г. было очень жарко и сухо, в середине и конце мая осадков не было. Однако в июне во время колошения и цветения прошли дожди, что хорошо сказалось на формировании будущего урожая.

На Бердюжском ГСУ в годы исследования только в 2011 году условия увлажнения были благоприятны для формирования зародышей и семян – осадки выпадали своевременно и в достаточном количестве, температура воздуха держалась на уровне 17-19°C.

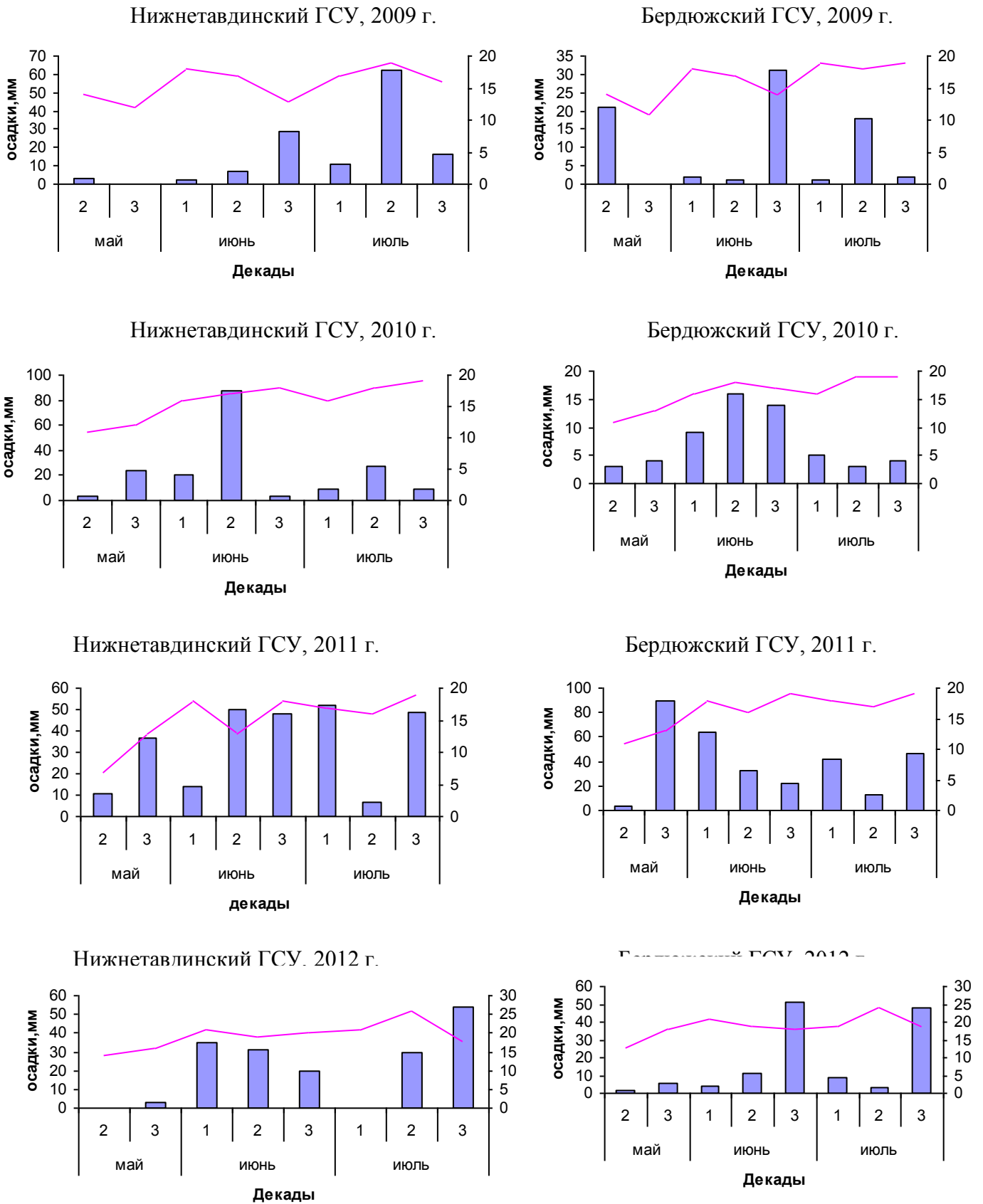


Рис 2. Фактические декадные температуры воздуха и суммы осадков во время цветения и формирования зародыша семян озимых культур в подтаёжной и южно-степной зонах в 2009-2012 гг.

■ - осадки, мм — температура, °C

В остальные годы было жарко, осадков выпадало очень мало, но, несмотря на это, на обоих сортоучастках ежегодно получали семена озимых культур хорошего качества.

Судя по рисунку можно предположить, что осадки, выпадавшие ежегодно в III-й декаде июня, приходились на время цветения и начало формирования структур зародыша озимых культур, они и способствовали формированию семян хорошего качества.

Библиографический список:

1. Кулешов Н.Н. Агрономическое семеноведение. М, 1965. 280 с.
2. Строна И.Г. Общее семеноведение полевых культур. М.: Колос, 1966. 464 с.
3. Гриценко В.В., Калошина З.М. Семеноведение полевых культур. М.:Колос,1972.116 с.
4. Галачалова З.Н. Физиология созревания семян пшеницы в Западной Сибири. Новосибирск, 1978. 200 с.
5. Батыгина Т.Б. Хлебное зерно. Атлас. Л., 1987. С 30-40.
6. Васько В.Г. Основы семеноведения полевых культур. СПб.: Лань, 2012. 302 с.
7. Савельев В.А. Семеноведение. Куртамыш, 2012. С. 140-148.

УДК 633.11+633.14:631

А.Н. Иванистов, И.Н. Таранова

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ПРОДУКТИВНОСТИ И УРОЖАЙНОСТЬ ОБРАЗЦОВ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОЙ В СЕЛЕКЦИОННОМ ПИТОМНИКЕ

В результате комплексной оценки гибридов озимой тритикале, полученных методом гибридизации при реципрокных скрещиваниях тритикале и секалотритикум, были отобраны и высеяны в селекционный питомник второго года (СП-2) 41 лучшая семья. Наибольшим количеством ценных семей характеризовались комбинации скрещиваний Ман 3299 × Папарать АД-60, Линия 39 × Линия 61, Линия 107 × Линия 1.

Озимая тритикале - зерновая культура, которая обладает огромным потенциалом урожайности. Известно, что урожай зерна тритикале определяется взаимодействием генотипа и условий внешней среды и складывается из многих элементов продуктивности.

Известно, что урожай зерна тритикале определяется взаимодействием генотипа и условий внешней среды и складывается из многих элементов продуктивности: общей и продуктивной кустистости, высоты растений, дли-

ны колоса, числа колосков в колосе, количества зерен в главном колосе, массы зерна с колоса и растения, массы 1000 зерен. Все элементы продуктивности находятся в тесной взаимосвязи, и изменение одного из них приводит, как правило, к изменению других показателей.

Одним из главных составляющих урожайности является масса зерна с растения, которая, в свою очередь, включает продуктивную кустистость, число зерен с колоса, массу зерна с колоса и массу 1000 зерен. Продуктивная кустистость, как правило, определяется генотипом и зависит от числа сохранившихся к уборке растений. Этот признак относится к сильноварьирующим [1].

Масса зерна с колоса формируется за счет сбалансированности взаимообусловленных параметров массы 1000 зерен и числа зерен с колоса. По данным О. М. Касынкиной [2] и Н. С. Орловой [3] этот признак широко варьирует от 1,2 до 2,5 г.

Продуктивность колоса зависит от числа зерен, которое колеблется по сортам от 41 до 56 шт. и в значительной степени зависит от погодных условий.

Стабильными признаками тритикале являются длина колоса и число колосков в колосе, которые определяются генотипическими факторами и зависят от особенностей сорта и, в какой-то степени, от условий года [4].

В результате проведенного ранее структурного анализа гибридов, полученных в рецiproкных комбинациях скрещивания тритикале и секалотритикум, нами было установлено, что высокоурожайные образцы, как правило, отличаются высокими значениями основных элементов продуктивности. Кроме того, у большинства гибридов проявляется эффект гетерозиса по основным элементам продуктивности по отношению к родительским формам [4].

Анализ основных элементов структуры урожайности новых генотипов зерновых культур СП-2, полученных на основе тритикале и секалотритикум, представлен в таблице 1. Анализировались количество продуктивных стеблей (шт/м²), масса зерна с растения (г), фактическая урожайность (г/м²).

Урожайность зерна анализируемых образцов составила 314- 978 г/м². При этом отмечена значительная корреляция между урожайностью и количеством продуктивных стеблей (246-453 шт/м²). Коэффициент корреляции составил 0,51.

Образцы СП-2 различались по показателю «масса зерна с растения» наименьшее значение данного показателя отмечено у образца ЛС-115-08 – 2,98 г. Максимальное значение массы зерна с растения выявлено у образцов ЛТ-83-09 – 6,34 г, ЛТ-84-09 – 7,18 г, ЛТ-96-09 – 6,05 г. Среднее значение массы составило 4,25 г зерна на одно растение. Корреляция этого показателя с урожайностью также была значительной ($r=0,54$).

Таблица 1 – Элементы продуктивности и урожайность образцов СП-2

Образец	Количество продуктивных стеблей шт/м ²	Масса зерна с растения, г	Урожайность фактическая, г/м ²
Михась st	382	4,47	891*
ЛС-82-09	381	4,45	728*
ЛТ-83-09	431	6,34	777*
ЛТ-84-09	411	7,18	838*
ЛТ-85-09	387	4,85	765*
ЛС-86-08	398	5,97	978*
ЛТ-87-09	392	4,51	610
ЛС-88-08	384	4,96	737*
ЛС-89-09	397	4,07	878*
ЛТ-90-09	453	3,34	796*
ЛТ-91-09	387	5,05	705*
ЛТ-93-08	343	4,22	625
ЛТ-94-09	353	3,47	638
ЛТ-95-09	382	5,06	796*
ЛТ-96-09	397	6,05	931*
ЛС-97-08	372	3,98	568
ЛС-98-09	315	3,65	762*
ЛТ-99-08	367	4,28	618
ЛТ-100-08	330	5,78	637
ЛС-101-08	363	3,24	648
ЛТ-102-08	334	4,25	725*
ЛТ-103-09	353	5,64	528
ЛС-104-08	323	3,45	625
ЛТ-105-09	360	4,02	745*
ЛТ-106-09	313	6,01	703*
ЛС-108-08	347	3,34	628
ЛС-109-08	380	3,48	568
ЛТ-110-08	325	3,52	685*
ЛТ-111-09	405	3,68	415
ЛТ-113-09	360	4,05	652
ЛС-114-08	323	3,28	568
ЛС-115-08	347	2,98	586
ЛТ-116-09	348	3,24	314
ЛТ-117-09	403	4,25	458
ЛС-119-08	385	3,72	521
ЛС-120-09	426	3,21	651
ЛС-121-08	361	3,48	425
ЛТ-122-10	274	3,56	584
ЛТ-126-10	322	4,28	621
ЛТ-129-10	246	3,02	420
ЛС-130-10	312	3,12	388
ЛТ-131-10	328	4,18	410
<i>HCP</i> ₀₅			23,2

Примечание: * – комбинации достоверно выше среднего значения при $P < 0,05$

По итогам анализа выделены образцы, которые в селекционном питомнике 2-го года отличались высокой урожайностью: ЛТ-83-09, ЛТ-84-09, ЛТ-85-09, ЛС-86-08, ЛТ-87-09, ЛС-88-08, ЛС-89-09, ЛТ-90-09, ЛТ-95-09, ЛТ-96-09, ЛС-98-09. Урожайность данных генотипов составила 737-978 г/м².

Выделенные образцы СП-2, полученные с использованием реципрокных скрещиваний тритикале и секалотритикум с использованием индивидуального отбора из гибридных популяций, целесообразно включить в дальнейшее селекционное изучение с целью выведения новых высокоурожайных сортов озимой тритикале, пригодных для возделывания в условиях Республики Беларусь.

Библиографический список:

1. Шулындин, А.Ф. Межвидовые гибриды тритикале / А.Ф. Шулындин, Н.Г. Максимов // Вестн. с.-х. науки, 1979. № 3. С. 29–40.
2. Касынкина, О.М. Оценка продуктивности озимой тритикале // Экологические аспекты интенсификации сельскохозяйственного производства: Материалы Междунар. науч.-практ. конф., 12-14 марта 2002 г. Пенза, 2002. Т. 1. С. 141–142.
3. Орлова, И. Н. Характеристика цитогенетической стабильности гексаплоидного тритикале из потомства гибрида *T. aestivum* × *S. cereal* / И. Н. Орлова // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. М., 1980. Т. 67. Вып. 3. С. 119–123.
4. Иванистов, А. Н. Оценка продуктивности гибридов, полученных при скрещивании реципрокных гибридов тритикале × секалотритикум с исходными родительскими формами / А. Н. Иванистов // Адаптивная интенсификация земледелия и растениеводства: современное состояние и пути развития: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Горки, 23–25 июня 2010 г. / БГСХА; отв. ред. А. А. Шелюто. Горки, 2011. С. 159–161.

УДК 633. 11

А.В. Иванов, В.С. Паклин

Государственный аграрный университет Северного Зауралья

УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ПОД ВЛИЯНИЕМ ВОЗРАСТАЮЩИХ НОРМ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В СЕВЕРНОМ ЗАУРАЛЬЕ

Зерно пшеницы занимает ведущую роль в валовом сборе продукции зерновых культур. Широкий спектр назначения пшеничного зерна определяет степень актуальности задач по увеличению продуктивности этой культуры.

Эффективность технологий, направленных на увеличение производства зерна, зависит от ряда факторов, в частности, от рационального применения удобрений.

При изучении отзывчивости перспективных сортов зерновых культур на удобрения М.Р. Сарич (1) предложил рассматривать следующие аспекты эффективности действия удобрений: при имеющемся уровне использования удобрений получать более высокие урожаи, при использовании меньших количеств удобрений сохранять урожай на высоком уровне, при меньших количествах удобрений повышать урожай.

Применение удобрений в определенной степени преодолевает влияние неблагоприятных погодных условий на урожай и качество пшеницы (2, 3).

Цель исследований: выявить потенциал продуктивности сортов яровой пшеницы под влиянием возрастающих норм минеральных удобрений.

Материал и методы исследований

Варианты опыта предусматривали нормы минеральных удобрений в расчете на запланированную урожайность:

6. Контроль без удобрений;
7. NPK в расчете на урожайность 3,0 т/га;
8. NPK в расчете на урожайность 4,0 т/га;
9. NPK в расчете на урожайность 5,0 т/га.

Изучение проводилось на сортах пшеницы повышенной продуктивности: Омская 36, Симбирцит, Радуга. Сорт Симбирцит высевался в 2011 и 2013 гг.

Опыт выполнялся в 2011-2013 гг. в ЗАО «Шестаковское» Заводоуковского района. Почва – выщелоченный чернозём. Предшественник – однолетние травы. Площадь делянки 200 м², повторность четырёхкратная.

Система ухода за посевами представляла собой химическую защиту растений от сорняков, вредителей и болезней, рекомендована фирмой «Агропартнёр». Препараты: Авантикс Экстра (0,9 л/га), Сенатор (0,15 л/га), Гранд плюс (0,01 л/га), инсектицид Террадим (1,0 л/га), фунгицид Пропи плюс (0,5 л/га), регулятор роста Новосил (0,05 л/га).

Наблюдения и учеты в полевых опытах выполняли по методике Государственного испытания сельскохозяйственных культур.

Результаты исследований

Рост, развитие и продуктивность сортов яровой пшеницы, как на контроле, так и на вариантах с удобрениями, во многом зависели от сложившихся погодных условий в период вегетации. Лучшей обеспеченностью по влаге отличался 2011 год, что положительно сказалось на продуктивности сортов пшеницы.

В 2011 году, в силу сложившихся благоприятных условий по влагообеспеченности, на опытном поле урожайность в вариантах с удобрениями у сортов Радуга и Симбирцит достигала 7 т/га и более (табл. 1).

Таблица 1 – Урожайность сортов пшеницы, т/га

Вариант	2011 г.	2012 г.	2013 г.	Среднее	
				2011, 2013 гг.	2011-2013 гг.
Омская 36					
Контроль без удобрений	4,33	2,92	2,19	3,26	3,15
НРК в расчете на урожайность 3,0 т/га	5,32	3,11	2,93	4,12	3,79
НРК в расчете на урожайность 4,0 т/га	4,92	3,65	3,36	4,14	3,98
НРК в расчете на урожайность 5,0 т/га	4,46	2,10	3,08	3,77	3,21
Радуга					
Контроль без удобрений	4,49	2,95	2,84	3,67	3,43
НРК в расчете на урожайность 3,0 т/га	6,05	3,39	3,34	4,70	4,26
НРК в расчете на урожайность 4,0 т/га	7,49	3,39	3,38	5,44	4,75
НРК в расчете на урожайность 5,0 т/га	7,64	3,22	3,56	5,60	4,81
Симбирцит					
Контроль без удобрений	5,87	–	2,50	4,18-	–
НРК в расчете на урожайность 3,0 т/га	6,64	–	3,36	5,00	–
НРК в расчете на урожайность 4,0 т/га	7,75	–	4,26	6,01	–
НРК в расчете на урожайность 5,0 т/га	7,91	–	4,16	6,04	–
НСР 05 для сортов	0,40	0,20	0,46	0,43	0,37
НСР 05 для вариантов	0,55	0,28	0,53	0,54	0,47

В 2012 г. сорт Симбирцит в посевах отсутствовал, а сорта Омская 36 и Радуга различались по урожайности незначительно. Наибольшая прибавка у сорта Омская 36 (+0,73 т/га) была в варианте 3 (расчётная норма удобрений на урожайность 4 т/га), а у сорта Радуга (+0,44 т/га) – в вариантах 2 и 3 (норма удобрений на 3 т/га и 4 т/га).

В 2013 г. лучшей урожайностью под влиянием удобрений отличался сорт Симбирцит: прибавки составили 0,86; 1,76; 1,66 т/га по вариантам 2, 3, 4 с возрастающими нормами удобрений.

В среднем за сравнимые годы (2011 и 2013) наиболее высокие показатели по урожайности у сорта Симбирцит: при показателе на контроле 4,18 т/га прибавки в вариантах с удобрениями 20-44%. У сорта Радуга прибавки к контролю достигали 22-53%, у сорта Омская 36 – 16-27%. Таким образом, по отзывчивости на удобрения выделились сорта Радуга и Симбирцит.

Из элементов структуры решающий вклад в урожайность внесен массой зерна с колоса.

Главными факторами повышения экономической эффективности зернового производства являются увеличение урожайности зерновых культур, снижение себестоимости продукции, повышение качества зерна. Вклад сорта в решение этой проблемы определяется, в первую очередь, повышенной продуктивностью и отзывчивостью на элементы технологии.

При сложившейся себестоимости зерна пшеницы в хозяйстве (4940 руб./т) производство зерна сорта Симбирцит во всех вариантах опыта рентабельно: наибольшая прибыль получена в варианте с расчётной нормой NPK на урожайность 4 т/га (4136 руб./га). У сорта Радуга производство зерна также рентабельно, наибольшая прибыль (1831 руб./га) – в варианте 2 (с расчётной нормой удобрений на 3 т/га). У сорта Омская 36 при отсутствии показателя рентабельности окупаемость производства зерна наибольшей (96%) была в варианте 2 (расчётная норма удобрений на урожайность 3 т/га).

Выводы:

В результате изучения действия возрастающих норм минеральных удобрений на продуктивность сортов яровой пшеницы в условиях северной лесостепи Тюменской области установлено следующее.

1. По урожайности выделился сорт Симбирцит. В среднем за сравнимые годы (2011 и 2013) показатели по вариантам составили 4,18-6,04 т/га. Продуктивность сорта Радуга была несколько ниже: 3,67-5,60 т/га. У сорта Омская 36 показатели значительно снижены: 3,26-4,14 т/га.

2. По отзывчивости на удобрения преимущество у сорта Радуга (наибольшая прибавка урожайности 53%), на втором месте сорт Симбирцит (44%), на третьем – Омская 36 (27%).

3. Из элементов структуры решающий вклад в урожайность внесен массой зерна с колоса.

4. Экономическими расчетами установлено, что производство зерна сорта Симбирцит рентабельно во всех вариантах опыта. Наибольшая прибыль получена в варианте с расчётной нормой NPK на урожайность 4 т/га (4940 руб./т).

Библиографический список:

1. Сарич М.Р. Генетическая специфичность минерального питания растений / М.Р. Сарич // Физиология и биохимия культурных растений. 1985. Т. 17. №5. С. 25-30.
2. Павлов А.Н. Накопление белка в зерне пшеницы и кукурузы / А.Н. Павлов // М.: Наука, 1967. 338 с.
3. Минеев В.Г./ Агрехимические основы повышения качества пшеницы / В.Г. Минеев, А.Н. Павлов // М.: Колос, 1981. 287 с.

РОЛЬ СОРТА В ПРОИЗВОДСТВЕ ФУРАЖНОГО ЗЕРНА ЯЧМЕНЯ

Ячмень имеет длительную историю возделывания в Северном Зауралье и по праву считается традиционной культурой. Зерно ячменя используется на корм животным и для питания людей. Татарское население выпекало из него лепешки, кроме того, ячменная мука добавлялась в пшеничную при выпечке настоящего хлеба. Из зерна ячменя готовят два сорта крупы – перловую и ячневую.

Преимущество ячменя перед другими зерновыми культурами заключается в скороспелости, засухо- и жароустойчивости. В равных условиях выращивания ячмень по урожайности часто превосходит пшеницу на 3-4 ц/га и более [1; 2; 3].

В прошлом веке, когда в регионе было развито животноводство, ячмень пользовался большим спросом. Период «перестройки» внёс заметные коррективы в сельское хозяйство. При этом резко сократилось поголовье свиней, крупного рогатого скота, овец и других животных. Спрос на зерно ячменя фуражного направления заметно снизился. С переходом к рыночным отношениям возрос интерес к пивоваренному ячменю. В этой связи селекционеры усилили внимание к селекции ячменя пивоваренного назначения. Соответственно, специалисты сортоиспытательных участков отдали предпочтение сортам с низким содержанием белка (8-12 %) в зерне. В реестр селекционных достижений по Тюменской области включены выдающиеся сорта ячменя пивоваренного направления: Ача, Челябинский 99, Аннабель, Одесский 100. Из шести сортов, включенных в реестр селекционных достижений, только два сорта Кедр и Бархатный не отнесены к пивоваренному ячменю. Однако они как сорта фуражного направления не выделяются по содержанию белка и особенно по сбалансированности его дефицитными аминокислотами. К тому же, ввиду недостаточной экологической пластичности, оба сорта получили ограниченное распространение в регионе.

Имея неплохой набор сортов ячменя пивоваренного направления, регион производит мало сырья для пивоваренных заводов, которые по-прежнему работают на привозном сырье из европейской части страны.

Производимое в области зерно пивоваренных сортов ячменя используется преимущественно на фуражные цели, что приводит к чрезмерному расходованию корма. С возрождением молочного и мясного скотоводства, бурным развитием свиноводства, особенно в Ишимском и Нижнетавдинском районах области, проблема производства зерна высокобелковых сортов ячменя требует неотложного решения.

В связи с отмеченным, цель наших исследований по ячменю включает изучение сортов различного эколого-географического происхождения и выделение источников с высоким содержанием белка для дальнейшей производственной проверки.

В задачах исследований предусмотрено изучить:

- продолжительность вегетационного периода,
- устойчивость к полеганию,
- площадь листьев и продуктивность фотосинтеза,
- структуру урожая и урожайность,
- содержание сырого протеина,
- экономическую эффективность.

Место и методика исследований

Исследования проводятся с 2001 года на опытном поле Агротехнологического института ГАУ Северного Зауралья. Почва - чернозём выщелоченный, тяжело-суглинистая по механическому составу, содержание гумуса 6,9%, азота – 19, фосфора – 17, калия – 21 мг на 100 г почвы, реакция почвенного раствора близка к нейтральной. С 2001 по 2003 гг. предшественником была яровая пшеница, с 2006 по 2008 гг. – пшеница, однолетние травы, картофель. Объектом изучения были сорта: Одесский 100, Ача, Вулкан, Соболёк, Зазёрский 85. Площадь делянки - 30 м², учётная – 25 м², повторность 4-х кратная, размещение делянок рендомизированное. Посев проводился в оптимальный срок (18-24 мая), норма высева 5,5 млн. всхожих зёрен на гектар.

Учёты и наблюдения проведены по методике Государственного сортоиспытания [4]. Площадь листьев и продуктивность фотосинтеза изучали по методике А.А. Ничипоровича [5]. Сырой протеин определяли классическим методом по Къельдалю.

Урожайные данные обработаны математически методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [6].

Результаты исследований

За 70 лет Государственного сортоиспытания на сортоучастках Тюменской области изучено 573 сорта ячменя отечественной и зарубежной селекции. Из них 17 сортов (3%) включены в реестр селекционных достижений. Более широкое распространение имели сорта: Винер, Московский 121, Носовский 9, Таловский 34, Луч, Одесский 100, Ача, Челябинский 99 [7].

В течение 70 лет площадь посева ячменя изменялась от 8,5 тыс. га в 1945 г. до 233 в 1983 г. В 2007 г. ячмень высевался в области на площади 108,6 тыс. га, в 2008 г. – около 120 тыс. га. При этом сортовые посевы составили 38,1-42,8% соответственно, что значительно ниже, по сравнению с 2001 годом.

В последние десятилетия специалисты государственного сортоиспытания уделили должное внимание изучению качества зерна пшеницы новых сортов, что привело к выращиванию в производстве ценных, сильных сортов и обеспечению хлебопекарной промышленности высококачественным зерном местного производства. К сожалению, по фуражным культурам не проводится изучение качества зерна. Необходимо отметить, что сорт был, есть и остается надёжным резервом повышения белка в зерне ячменя. Подтверждением тому являются результаты изучения коллекции ячменя ВНИИР в условиях Тюменской области. Содержание белка варьировало от 9,3 до 20,1 % [3; 8]. В этой связи необходимо отметить, что при государственном испытании остались незамеченными сорта фуражного ячменя с высоким содержанием белка, например Вулкан и Соболек селекции Восточно-Сибирского селекцентра [9; 10]. Из мировой коллекции ВНИИР Заушинценой А.В. выделен высокобелковый сорт Зазёрский 85, который при дальнейшем изучении устойчиво подтверждает своё преимущество перед другими сортами по содержанию белка в зерне.

Необходимо отметить, что из сортов селекции Восточно-Сибирского селекцентра особо выделился сорт Вулкан. Он удачно сочетает комплекс хозяйственных признаков и свойств: скороспелость, засухоустойчивость, устойчивость к полеганию, урожайность, качество зерна, экологическую пластичность, что подтверждается результатами испытания [7] на сортоучастках Тюменской области (табл. 1).

Из анализа данных табл. 1 следует, что сорт Вулкан имеет преимущество перед сортом Бархатный по скороспелости (2-11 суток), крупности зерна (5,1 – 12,3 г), урожайности (0,42 – 0,79 т/га). Сорт Вулкан лучше адаптирован к природно-климатическим условиям Тюменской области. На основании приведённых данных сорт Вулкан должен быть включён в реестр селекционных достижений по Тюменской области. К тому же и содержание сырого протеина в зерне у отмеченного сорта выше на 1,3-2,5%, по сравнению с сортом Бархатный, но последний показатель на сортоучастках не определяется. Сорт, который должен «работать» на экономику области, остался незамеченным.

С 2006 по 2008 гг. исследования с сортами ячменя продолжены на опытном поле Агротехнологического института Тюменской ГСХА по трём предшественникам: пшеница, однолетние травы, картофель (табл. 2).

Площадь листьев по предшественнику пшеница изменилась от 21,5 у сорта Зазерский 85 до 26,0 тыс. м²/га у сорта Вулкан. Чистая продуктивность фотосинтеза у стандартного сорта Одесский 100 составила 3,7 г м²/сутки, у остальных сортов она была выше и достигла максимума у сорта Вулкан – 43 г м²/сутки. Анализируемые показатели увеличились по остальным изучаемым предшественникам и особенно по картофелю. При этом по площади листьев выделился сорт Соболек – 37,0 тыс. м²/га. По однолетним травам и

картофелю максимальную продуктивность фотосинтеза (4,5; 4,7 г. м²/ сутки) имел сорт Ача.

Таблица 1 - Результаты испытания сортов ячменя на сортоучастках области, 2001-2003 гг.

Сорт	Вегетационный период, суток	Устойчивость к полеганию, балл	Высота растений, см	Масса 1000 зёрен, г	Урожайность	
					т/га	к стандарту ±
Тобольский ГСУ						
Одесский 100, ст-т	71	5	55	53,4	2,35	-
Ача, стандарт	69	5	47	46,5	3,92	+1,57
Бархатный	79	5	51	37,4	2,22	-0,13
Вулкан	68	5	49	49,7	2,64	+0,29
Аромашевский ГСУ						
Одесский 100, ст-т	78	5	50	49,0	1,88	-
Ача, стандарт	75	5	30	39,0	1,81	-0,07
Бархатный	80	5	45	34,6	1,57	-0,31
Вулкан	71	5	40	39,7	2,36	+0,48
Омутинский ГСУ						
Одесский 100, ст-т	70	4,0	65	49,5	3,49	-
Ача, стандарт	69	4,9	60	48,3	3,73	+0,24
Бархатный	70	5,0	65	36,9	3,11	-0,38
Вулкан	68	5,0	69	47,3	3,86	+0,37
Бердюжский ГСУ						
Одесский 100, ст-т	73	5	49	50,8	3,83	-
Ача, стандарт	73	5	50	48,0	4,12	+0,29
Бархатный	75	5	55	40,5	3,59	-0,24
Вулкан	73	5	47	49,1	4,06	+0,23

Продолжительность периода всходы–колошение у сортов Вулкан и Соболек по предшественнику пшеница составила 34 и 35 суток по однолетним травам – 35 суток. Продолжительность анализируемого межфазного периода тесно коррелирует с урожайностью [7; 11; 12 13; 14].

Межфазный период колошение–спелость был продолжительнее на 2-9 суток, по сравнению с первым, исключение составил сорт Вулкан по предшественнику пшеница, Соболек – по предшественнику однолетние травы и Ача – по картофелю. По предшественнику пшеница продолжительность вегетационного периода изменилась от 66 суток у сорта Вулкан до 70 у сорта Соболек, по однолетним травам и картофелю вегетационный период увеличился у всех изучаемых сортов на 1-5 суток.

Важным хозяйственным признаком является устойчивость к полеганию (табл. 3).

Таблица 2 - Влияние предшественников на проявление показателей фотосинтеза и продолжительность вегетационного периода сортов ячменя, 2006-2008 гг.

Сорт	Площадь листьев, тыс. м ² /га	Чистая продуктивность фотосинтеза, г. м ² /сутки	Период, суток		
			всходы-колошение	колошение-спелость	всходы-спелость
Предшественник - пшеница					
Одесский 100, ст-т	24,1	3,7	30	39	69
Ача, стандарт	22,9	4,0	32	36	68
Вулкан	26,0	4,3	34	32	66
Соболёк	24,7	4,2	34	36	70
Зазёрский 85	21,5	3,9	30	39	69
Однолетние травы					
Одесский 100, ст-т	27,3	3,9	33	39	72
Ача, стандарт	25,8	4,5	34	36	70
Вулкан	29,2	4,1	35	36	71
Соболёк	31,0	4,3	35	34	69
Зазёрский 85	26,4	3,9	33	40	73
Картофель					
Одесский 100, ст-т	30,6	3,9	32	38	70
Ача, стандарт	32,0	4,7	35	34	69
Вулкан	34,3	4,5	33	38	71
Соболёк	37,0	4,0	34	35	69
Зазёрский 85	33,7	4,2	35	37	72

Изученные сорта ячменя по предшественникам пшеница и однолетние травы устойчивы к полеганию и оценены 5 баллами. Устойчивость к полеганию обусловлена удачным строением стебля, укороченными нижними междоузлиями, особенно у сортов Ача, Вулкан, Соболёк – 3,0-3,6 (первого) и 7,1-7,7 см (второго). Отмеченные сорта характеризовались более высокой (15-23 мг) массой одного сантиметра соломины второго междоузлия.

По предшественнику картофель растения ячменя имели мощное развитие, что позволило провести полную оценку на устойчивость к полеганию. При этом сильнее полегал сорт Одесский 100 (3 балла). В этих же условиях сорта Ача и Вулкан оценены пятью баллами, т. е. оба сорта можно выращивать по интенсивной технологии.

В комплексе хозяйственных признаков основное значение придается урожайности (табл. 4).

Таблица 3 - Строение стебля и устойчивость сортов ячменя к полеганию, 2006-2008 гг.

Сорт	Длина, см			Масса 1 см стебля второго междоузлия, мг	Устойчивость к полеганию, балл
	стебля	нижних междоузлий			
		первого	второго		
Предшественник - пшеница					
Одесский 100, ст-т	75±3	4,2±0,2	8,6±0,5	12-14	5
Ача, стандарт	70±2	3,0±0,3	7,1±0,2	15-19	5
Вулкан	68±3	3,6±0,4	7,4±0,3	17-22	5
Соболёк	72±5	3,2±0,3	7,7±0,6	14-17	5
Зазёрский 85	77±4	4,5±0,6	9,2±0,4	14-19	5
Однолетние травы					
Одесский 100, ст-т	78±5	4,4±0,3	8,9±0,2	13-16	5
Ача, стандарт	73±3	3,4±0,4	7,3±0,1	17-21	5
Вулкан	70±2	3,6±0,3	7,5±0,4	19-23	5
Соболёк	76±4	3,5±0,2	8,0±0,3	14-18	5
Зазёрский 85	80±6	4,8±0,4	9,4±0,4	15-18	5
Картофель					
Одесский 100, ст-т	77±2	4,3±0,2	8,7±0,4	13-15	3
Ача, стандарт	75±4	3,2±0,1	7,4±0,2	17-22	5
Вулкан	72±3	3,7±0,4	7,8±0,4	20-24	5
Соболёк	79±5	3,4±0,2	8,2±0,1	14-18	4
Зазёрский 85	83±4	4,6±0,3	9,7±0,3	14-20	4

За годы исследований урожайность изменялась по предшественнику пшеница от 2,68 у сортов Одесский 100 и Зазёрский 85 до 4,50 т/га у сорта Соболёк. В 2006 г. урожайность изучаемых сортов была выше по сравнению с 2007-2008 гг. и варьировала от 3,80 т/га у сорта Зазёрский 85 до 3,45 у сорта Вулкан. Последний сорт превысил стандарт Ача на 0,14 т/га, остальные сорта уступили на 0,19-0,23 т/га. Исключение составил сорт Соболёк, который был на уровне стандарта.

По предшественникам однолетние травы и картофель урожайность сортов ячменя заметно увеличилась и в среднем за годы исследований варьировала от 3,36 т/га у сорта Зазёрский 85 до 4,10 у сорта Вулкан. В лучшую сторону выделился сорт Вулкан, он превысил стандартный сорт Ача на 0,14-0,21 т/га.

Таким образом, по продуктивности выделился сорт Вулкан, который стабильно формирует урожайность по различным предшественникам и по годам. Потенциальная урожайность составила 4,70 т/га по предшественнику картофель.

Таблица 4 - Урожайность сортов ячменя, 2006-2008 гг.

Сорт	Урожайность, т/га				К лучшему стандарту ±	
	2006 г.	2007 г.	2008 г.	среднее	т/га	%
Предшественник - пшеница						
Одесский 100, ст-т	3,84	2,83	2,68	3,12	-0,19	94,2
Ача, стандарт	4,12	3,09	2,74	3,31	-	100,0
Вулкан	4,37	2,96	3,02	3,45	+0,14	104,2
Соболёк	4,50	2,81	2,70	3,34	+0,03	100,9
Зазёрский 85	3,65	2,68	2,93	3,08	-0,23	93,0
Однолетние травы						
Одесский 100, ст-т	4,29	3,15	2,92	3,45	-0,20	94,5
Ача, стандарт	4,40	3,42	3,14	3,65	-	100,0
Вулкан	4,61	3,76	3,20	3,86	+0,21	105,7
Соболёк	4,73	3,12	2,94	3,59	-0,06	98,3
Зазёрский 85	4,05	2,90	3,13	3,36	-0,29	92,0
Картофель						
Одесский 100, ст-т	4,52	3,49	3,25	3,75	-0,21	94,6
Ача, стандарт	4,84	3,63	3,40	3,96	-	100,0
Вулкан	4,70	3,97	3,62	4,10	+0,14	103,5
Соболёк	4,91	3,40	3,18	3,83	-0,13	96,7
Зазёрский 85	4,48	3,35	3,20	3,68	-0,28	92,9
НСР ₀₅	0,25	0,21	0,19			

Сорта Ача и Соболёк по потенциальной урожайности превысили сорт Вулкан на 0,14-0,21 т/га, но они недостаточно адаптированы к условиям Тюменской области и за годы исследований уступили последнему на 0,14-0,27 т/га.

Для использования зерна ячменя на фуражные цели важно, чтобы урожайность сочеталась с высоким содержанием сырого протеина (табл. 5).

Из анализа данных табл. 5 следует, что по содержанию сырого протеина по всем предшественникам выделились сорта Вулкан, Соболёк, Зазёрский 85 (13,3-15,7%). При этом неоспоримое преимущество остаётся за сортом Зазёрский 85, у остальных сортов содержание сырого протеина за годы исследований изменялось от 9,9 до 12,5%, в среднем – от 10,5 до 11,9%. По предшественникам однолетние травы и картофель все сорта увеличивали содержание сырого протеина на 0,3-0,9%.

В зависимости от урожайности зерна и содержания в нём сырого протеина валовой сбор его по предшественнику пшеница изменялся от 346 кг у сорта Ача до 468 у сорта Зазёрного 85. Преимущество новых сортов перед стандартными сохраняется и по другим предшественникам. Каждый гектар посева сортов Вулкан, Соболёк, Зазёрский 85 обеспечивает дополнительный сбор сырого протеина до 100-120 кг. С общей площади посева ячменя в Тюменской области новые сорта позволят дополнительно получить 10-12 тысяч тонн сырого протеина, что составляет 23,2% от общего сбора его по культуре ячменя в области.

Таблица 5 - Содержание сырого протеина в зерне ячменя, 2006-2008 гг.

Сорт	Содержание сырого протеина, %				Валовой сбор сырого протеина с 1 га, кг			
	2006 г.	2007 г.	2008 г.	среднее	2006 г.	2007 г.	2008 г.	среднее
Предшественник - пшеница								
Одесский 100, ст-т	11,6	10,8	12,1	11,5	445	305	324	358
Ача, стандарт	9,9	11,0	10,7	10,5	408	339	293	346
Вулкан	14,2	13,5	12,3	13,3	620	399	371	463
Соболёк	12,8	15,1	13,0	13,6	576	424	351	450
Зазёрский 85	15,3	14,5	15,7	15,2	558	388	460	468
Однолетние травы								
Одесский 100, ст-т	12,1	11,3	12,5	11,9	519	355	365	413
Ача, стандарт	10,8	11,6	11,0	11,2	475	396	345	405
Вулкан	14,7	13,9	13,1	13,9	677	522	419	539
Соболёк	13,1	15,6	14,2	14,3	619	486	417	507
Зазёрский 85	15,9	15,1	16,0	15,6	643	437	500	526
Картофель								
Одесский 100, ст-т	12,4	11,0	12,1	11,8	560	383	393	445
Ача, стандарт	11,2	11,4	10,8	11,1	542	413	367	440
Вулкан	15,0	14,2	13,4	14,2	705	563	485	584
Соболёк	13,7	15,4	13,9	14,3	672	523	442	545
Зазёрский 85	15,3	16,2	15,6	15,7	685	542	499	575

Новые сорта ячменя должны быть экономически выгодными, по сравнению со старыми. При формировании партий фуражного зерна ячменя необходимо учитывать содержание в нём белка, а также сбалансированность его по аминокислотному составу. С учетом отмеченного формируются закупочные цены, и экономическая эффективность.

Заключение

Результаты изучения сортов ячменя на опытном поле ГАУ Северного Зауралья, а также данные государственного испытания по Тюменской области свидетельствуют о том, что необходимо дифференцированно подходить к оценке и подбору сортов ячменя на фуражные и пивоваренные цели. При этом необходимо преимущество отдать сортам фуражного направления, так как природно-климатические условия складываются благоприятно для формирования качества зерна фуражного ячменя.

В системе государственного сортоиспытания для сортов ячменя фуражного направления ввести дополнительно показатель – содержание белка в зерне.

Сорта ячменя Вулкан, Соболек, Зазерский 85 как фуражные имеют неоспоримое преимущество перед пивоваренными сортами по содержанию и валовому сбору сырого протеина. Из них сорта Вулкан и Соболек по биологическим свойствам хорошо подходят к природно-климатическим условиям Тюменской области. Их можно высевать в хозяйствах области с развитым животноводством.

Сорт Вулкан – экономически более выгодный для условий области. Уровень рентабельности составил 26-38%, что на 11-14% выше стандартного пивоваренного сорта Одесский 100.

Библиографический список:

1. Ацци Д.А. Сельскохозяйственная экология. М.: Иностран. лит., 1959. 479 с.
2. Берзин А.М., Сурин Н.А. Ячмень // Серые хлеба. Красноярск, 1972. С. 7-61.
3. Заушинцева А.В. Селекционная ценность сортов ячменя в Северном Зауралье // Автореф. канд. диссертации. Л., 1985. 14 с.
4. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М.: Колос, 1971. 107 с.
5. Ничипорович А.А. Фотосинтез и урожай. М.: Знания, 1996. 47 с.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
7. Выдрин В.В., Федорук Т.К. Сортное районирование сельскохозяйственных культур и результаты сортоиспытания по Тюменской области за 2007 г // 70 лет государственному сортоиспытанию. Тюмень, 2007. 82 с.
8. Заушинцева А.В. Селекция ярового ячменя в условиях Кузнецкой котловины Западной Сибири // Автореф. канд. диссертации. СПб., 2001. 47 с.
9. Сурин Н.А. Ячмень Восточной Сибири. Красноярск, 1977. 109 с.
10. Сурин Н.А., Ляхова Н.Е. Селекция ячменя в Сибири. Новосибирск, 1993. 291 с.
11. Брежнев Д.Д. Мировые растительные ресурсы – основной источник повышения содержания и улучшения качества белка // Проблемы белка в сельском хозяйстве. М.: Колос, 1975. С. 28-43.
12. Власенко Н.М., Смолин В.П., Климов С.В. и др. Комплексная оценка сортов ярового ячменя // Вест. с.-х. науки. 1985. № 5. С. 154-157.
13. Воронцова В.П., Елсукова А.И., Руденко М.И. Ячмень // Сорт и агротехника. Красноярск, 1976. С. 84-104.
14. Гончаров П.Л. В поисках нового // Сиб. вестник с.-х. науки. 1989. № 5. С. 3-18.

УДК 633.11:631.175 (571.12)

А.А. Казак, В.П. Шаманин*, Ю.П. Логинов

*Государственный аграрный университет Северного Зауралья,
ФГБОУ ВПО *Омский государственный аграрный университет*

МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНАЯ ПРОГРАММА В СЕЛЕКЦИИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Сибирь – крупнейший сельскохозяйственный регион страны. Здесь производится около 20% зерна от общего его производства в России. При этом основную часть занимает яровая пшеница. Вместе с тем необходимо отметить, что потенциальные возможности культуры реализованы на 40-50%.

Одностороннее увлечение созданием сортов интенсивного типа за последние десятилетия позволило повысить урожайность в хозяйствах с высоким уровнем культуры земледелия, хотя в среднем по региону урожайность увеличивается медленно. Стабильность валового производства зерна пшеницы оставляет желать лучшего. В связи с отмеченным требуется срочная корректировка направлений селекции. Учитывая средний уровень культуры земледелия основной части хозяйств в регионе, необходимо отдать предпочтение селекции сортов полуинтенсивного типа, хорошо адаптированных к местным условиям. Для создания таких сортов нужен новый исходный материал и новые методические подходы [1,2].

Мировой опыт показал, что успех в селекции быстрее достигается за счет выполнения совместных программ учеными разных регионов и стран [3]. Одной из программ являются совместные исследования селекционеров и генетиков Мексики, Казахстана и России. При этом Россия представлена в основном сибирским регионом, координатором исследований в котором является доктор с.-х. наук, профессор Омского ГАУ В.П. Шаманин. Государственный аграрный университет Северного Зауралья (г. Тюмень) принимает активное участие в выполнении отмеченной селекционной программы с 2010 года.

В 2000 г. совместно с СИММИТ была разработана программа челночной селекции, которая позволяет: ускорить процесс создания устойчивого к болезням исходного материала на основе достижений селекционно-генетической науки СИММИТ и климатических возможностей Мексики и Африки. Участники: СИММИТ, 9 научных учреждений Западной Сибири и 10 из Казахстана.

Гибридный материал создается на основе использования лучших сортов из отмеченных стран. Затем проводится изучение материала и отбор родоначальных растений в разных природно-климатических условиях. Кроме того, совместная программа предусматривает создание сортов, устойчивых к стеблевой ржавчине и другим болезням. Стеблевая ржавчина за последние

годы представляет большую угрозу регионам и странам пшеничного пояса [3].

Причины нестабильности урожайности в Западной Сибири: частые засухи (до 50% лет), низкий уровень культуры земледелия, посев некондиционными семенами старых сортов массовых репродукций - более 40% общей площади посева яровой пшеницы в Западной Сибири, распространение болезней - наиболее вредоносные из них: бурая ржавчина, септориоз и стеблевая ржавчина.

Цель исследований: в ближайшие 3-5 лет вывести сорта, которые способны защитить сибирский урожай от болезней и засухи яровой мягкой пшеницы в условиях Западной Сибири.

Задачами исследований является: оценить коллекцию и селекционные линии яровой мягкой пшеницы на устойчивость к стеблевой ржавчине и выделить устойчивые образцы с помощью современных селекционных методов ПЦР, а также оценить селекционные линии, устойчивые к стеблевой ржавчине по хозяйственно-ценным признакам в конкретных погодно-климатических условиях.

Таблица 1 – Количество образцов челночной селекции, включенных в селекционный процесс в 2013 году

Питомники	Всего в селекционном процессе	В т.ч. образцов, отобранных из КПЧС-СПЧС	% образцов КПЧС-СПЧС от общего кол-ва
Селекционный питомник 1 года	500	450	90%
Селекционный питомник 2 года	270	200	74 %
Контрольный питомник	140	87	62 %
Предварительное сортоиспытание			
Конкурсное сортоиспытание	46	16	35 %
Размножение линий	4	5	-

Методика исследований

Сибирский питомник челночной селекции (СПЧС 1) был сформирован из популяций, отобранных в 2009 году из питомника КПЧС 9. Всего было отобрано 140 популяций. В 2010 году в ГАУ Северного Зауралья питомник СПЧС 1 состоял из 152 номеров, включая стандарты [4]. Повторность популяций однократная, стандартов – трехкратная. Сорта – стандарты: Омская 36, Ирень.

Почва – чернозём выщелоченный, тяжелосуглинистый по механическому составу. Содержание гумуса 7,6%, азота, фосфора и калия – среднее, реакция почвенного раствора близка к нейтральной [5]. Предшественник – чистый пар, озимая рожь, горохоовсяная смесь на зелёную массу.

Срок сева в ГАУ Северного Зауралья - 19 мая, посев сеялкой ССФК-7 на глубину 5 см. Способ посева - рядовой. Норма высева 500 зёрен/м².

В течение вегетации проводятся фенологические наблюдения, оценка устойчивости к болезням. Селекционные оценки и наблюдения в питомнике проводятся в соответствии с общепринятой методикой селекционного процесса [6].

Уборка – в фазу полной восковой спелости вручную при помощи серпов. Селекционный материал обмолачивался на сноповой молотилке МПСУ-500. Для определения урожайности сухое зерно взвешивается.

В 2010 году в СПЧС 10 в ГАУ Северного Зауралья были отобраны элитные растения, которые в 2011 году были высеяны в КПЧС 10.

Результаты исследований

Экспериментальная часть работы проводилась в период 2010-2013 гг., полевые оценки коллекций и отборы проведены на опытном поле ГАУ Северного Зауралья, расположенном в северной лесостепи Тюменской области. Почвы опытного участка – чернозём выщелоченный, тяжелосуглинистый по механическому составу.

Метеорологические условия в годы проведения опытов. Годы исследований имели существенные различия по температурному режиму (табл. 1), выпадению осадков (рис. 2) и их распределению, что позволило оценить экспериментальный материал в характерных для региона погодных условиях.

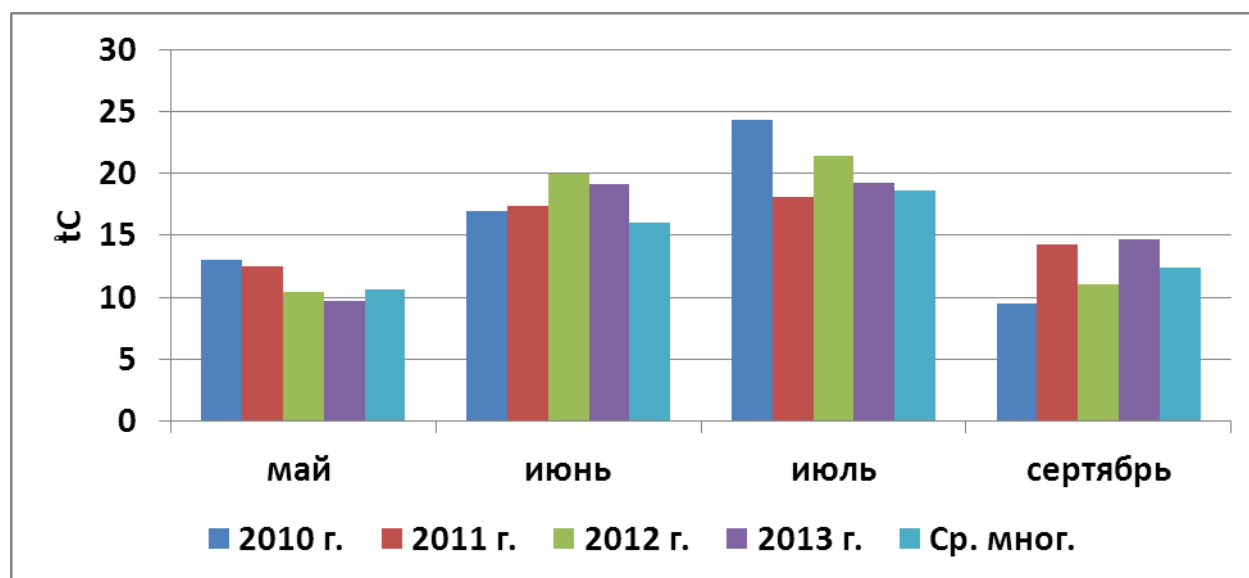


Рис. 1. Температура воздуха за май-август 2010-2013 г.

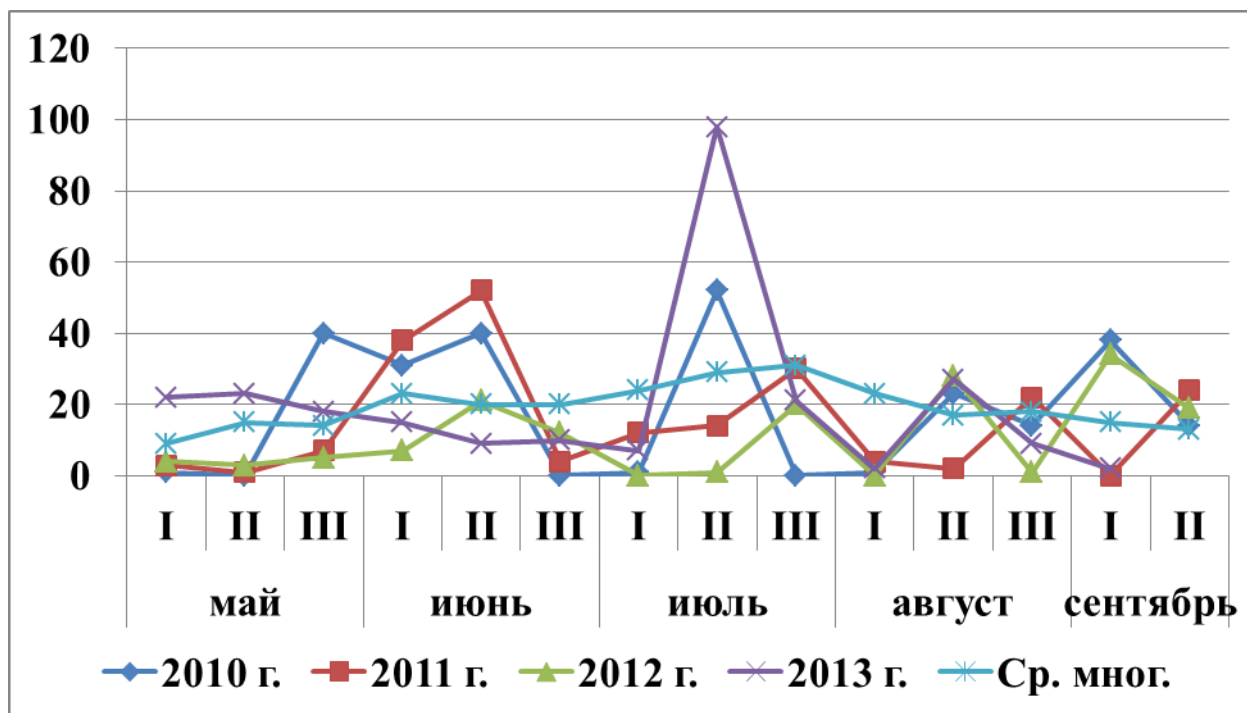


Рис. 2. Количество осадков за май-август 2010-2013 г.

В период с 2010-2013гг. ГАУ Северного Зауралья исследовано более 500 образцов. К 2013 году по комплексу хозяйственных признаков выделено 16 образцов для изучения в конкурсном сортоиспытании.

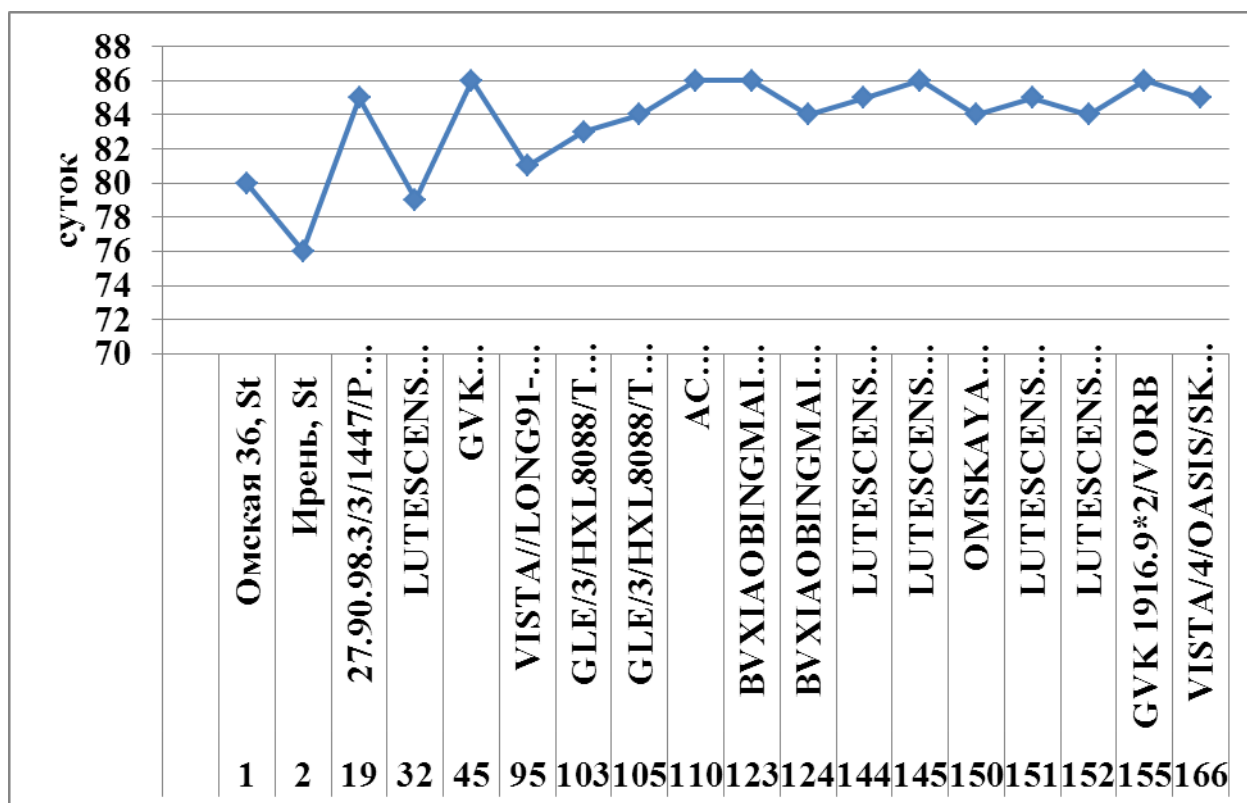


Рис. 3. Вегетационный период, 2013 г.

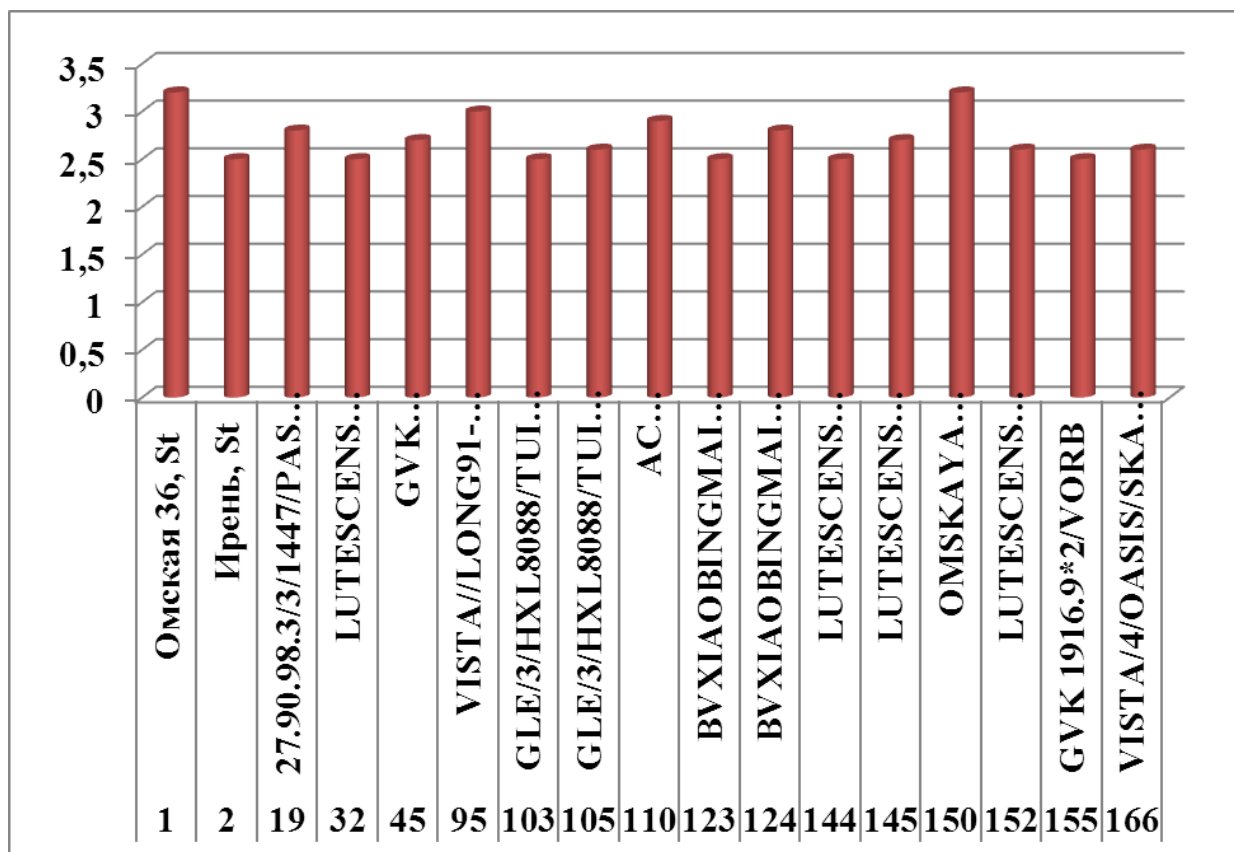


Рис. 4. Урожайность, 2013 г.

В процессе селекции ведется отбор скороспелых образцов, с периодом вегетации не более 90 суток. Для конкурсного сортоиспытания в 2013 году были отобраны популяции с периодом вегетации 86 суток, хотя у стандартного среднеспелого сорта Омская 36 вегетационный период в 2013 г. был 80 суток. И лишь у двух образцов под № 32 и 95 вегетационный период были на уровне стандартного сорта Омская 36 и составил 79-81 сутки.

По полеганию и фенотипической оценке табл. 2. все отобранные в конкурсное сортоиспытание популяции имели высокий балл.

По оценке на продуктивность отобранные образцы были по данным 2013 года на уровне стандартных сортов.

Данные показателей качества и количества клейковины говорят о том, что образцы имеют высокий потенциал. В 2013 году они сформировали высокие показатели и по качеству, и по количеству клейковины.

Заключение

В период 2010-2013 гг. в ГАУ Северного Зауралья исследовано более 500 образцов по международной программе. К 2013 году по комплексу хозяйственных признаков выделено 16 образцов, устойчивых к стеблевой ржавчине, для изучения в конкурсном сортоиспытании. По данным 2013 года можно сказать, что образцы являются ценным селекционным материалом для дальнейшего изучения в конкурсном сортоиспытании.

Таблица 2 – Фенотипическая оценка, 2013 г.

№ п/п	Образец	Полежание, балл	Фенотипическая оценка, балл
1	Омская 36, St	3	4
2	Ирень, St	5	4
19	27.90.98.3/3/1447/PASTOR//KRICHAUFF/4/OMSKAYA 37	5	5
32	LUTESCENS 196.94.6/4/OASIS/SKAUZ//4*BCN/3/WBLL1/5/OMSKAYA 35	5	5 -
45	GVK 1369.2//JNRB.5/PIFED	5	4
95	VISTA//LONG91-1211/SW89.1862/3/OMSKAYA 37	5	4 -
103	GLE/3/HXL8088/TUI//LONG91-1211/4/OMSKAYA 37	5	4
105	GLE/3/HXL8088/TUI//LONG91-1211/4/OMSKAYA 37	5	5 -
110	AC SPLENDOR//PRL/2*PASTOR/3/OMSKAYA 37	5	5 -
123	BVXIAOBINGMAI (T.AT)/CHOIX//KE HAN 10/4/MILAN/SHA7/3/CROC_1/AE.SQUARROSA (224)//OPATA/5/GLE	5	4
124	BVXIAOBINGMAI (T.AT)/CHOIX//KE HAN 10/4/MILAN/SHA7/3/CROC_1/AE.SQUARROSA (224)//OPATA/5/GLE	5	4 +
144	LUTESCENS 196.94.6/4/OASIS/SKAUZ//4*BCN/3/WBLL1/5/OMSKAYA 35	5	4 +
145	LUTESCENS 196.94.6/4/OASIS/SKAUZ//4*BCN/3/WBLL1/5/OMSKAYA 35	5	5 -
150	OMSKAYA 36/4/PARUS/3/CHEN/AE.SQ//2*OPATA	5	4
151	LUTESCENS 210.99.10/4/MILAN/SHA7/3/CROC_1/AE.SQUARROSA (224)//OPATA	5	4 -
152	LUTESCENS 210.99.10/4/MILAN/SHA7/3/CROC_1/AE.SQUARROSA (224)//OPATA	5	4 -
155	GVK 1916.9*2/VORB	5	4
166	VISTA/4/OASIS/SKAUZ//4*BCN/3/WBLL1/5/CHALYABA 2	5	4

Библиографический список:

1. Логинов Ю.П., Казак А.А., Якубышина Л.И. Яровая пшеница в Тюменской области (биологические особенности) / ТГСХА. Тюмень, 2012. 126 с.
2. Логинов Ю.П. Сортовые ресурсы яровой мягкой пшеницы в Западной Сибири и совершенствование их на перспективу / Логинов Ю.П., Казак А.А., Юдин А.А. // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2012. № 3. С. 18-24.
3. Шаманин, В.П. Создание адаптивного селекционного материала яровой мягкой пшеницы с использованием метода челночной селекции СИММИТ/ В.П. Шаманин, А.И. Моргунов, Ю.И. Зеленский, А.С. Чурсин, М.А. Левшунов, И.В. Потоцкая, И.Е. Лихенко, Т.А. Манько, И.И. Каракоз,

А.В. Табаченко, С.Л. Петуховский // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 2.

4. Казак А.А. Международная программа СИММИТ по созданию генотипического разнообразия исходного материала яровой мягкой пшеницы для селекции в условиях Северного Зауралья / Казак А.А., Шаманин В.П., Моргунов А.И., Логинов Ю.П., Чурсин А.С., Меркешина Н.Н., Штубей Т. Ю., Каракоз И.И. Вестник Тюменской Государственной Сельскохозяйственной академии, Тюмень, 2010, № 4 (15). С. 41-50.

5. Каретин Л.Н. Почвы Тюменской области. Новосибирск, 1990.

6. Гончаров Н.П. Методические основы селекции растений / Гончаров Н.П., Гончаров П.Л. Новосибирск, 2009. 423 с.

УДК 635.21(631.5)571.12

**А.А. Казак, Л.И. Якубышина, Д.К. Балтабаева, Л.К. Бичок,
А.О. Петрова, А.А. Новосёлова, М.А. Нохрина**
Государственный аграрный университет Северного Зауралья

ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЦЕННОСТЬ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЕ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Научные исследования выполнены под руководством доктора с.-х. наук Ю.П. Логинова.

На территории Тюменской области функционирует один сортоучасток по испытанию сортов картофеля. Слабая лабораторная база не позволяет провести полную оценку сортов картофеля на качество клубней, поэтому необходимо использовать научный потенциал и лабораторное оборудование ГАУ и НИИСХ Северного Зауралья.

В Агротехнологическом институте ГАУ Северного Зауралья в 2012-2013 гг. проведено изучение сортов картофеля по комплексу хозяйственных признаков. Выделены перспективные для лесостепной зоны сорта Якутянка, Чародей, Фреско, Утенок, Уладар, которые необходимо изучить в других природно-климатических зонах области, а также включить их в производственное испытание. Отмеченные сорта не проходили широкого испытания в Тюменской области.

Ключевые слова: картофель, сорт, устойчивость к болезням, урожайность, качество клубней.

Введение

Картофелеводство является традиционным направлением в растениеводстве Тюменской области. Во все времена оно было экономически выгодным производством. В настоящий период рентабельность производства кар-

тофеля составляет 58% [6], что выше по сравнению с зерновыми и другими сельскохозяйственными культурами.

Необходимо отметить, что наряду со старыми специализированными по картофелю хозяйствами созданы новые крупные фирмы и фермерские хозяйства, оснащённые современной техникой, технологиями и оборудованием.

Производство картофеля сочетается с частичной переработкой в конечный продукт, что благоприятно влияет на экономику производства этой культуры. В перспективе предстоит увеличить переработку картофеля в регионе. Следовательно, при испытании сортов на сортоучастках необходимо обратить внимание на изучение качества клубней. К сожалению, Тюменский госсортоучасток не имеет специализированной лаборатории для изучения биохимических и кулинарных показателей клубней картофеля. В связи с отмеченным можно ускорить проведение оценки сортов картофеля за счёт использования научного потенциала и лабораторий учебных и научно-исследовательских учреждений сельскохозяйственного профиля.

Целью наших исследований предусмотрено изучить хозяйственную ценность сортов картофеля в лесостепной зоне Тюменской области и выделить по комплексу признаков лучшие из них для дальнейшего производственного испытания, а также изучения в других природно-климатических зонах области.

Место и методика исследований

Исследования проведены в 2012-2013 гг. в лесостепной зоне на опытном поле Агротехнологического института ГАУ Северного Зауралья. Почва – чернозём выщелоченный, тяжелосуглинистая по механическому составу, средне обеспечена элементами питания, реакция почвенного раствора 6,7. Предшественник – однолетние травы. Минеральные удобрения вносили на планируемую урожайность 30 т/га. Технология выращивания картофеля включала отвальную вспашку на глубину 28-30 см, раннее весеннее боронование, врезание удобрений, предпосадочную культивацию на глубину 15-17 см, нарезку гребней. Посадка проведена вручную в оптимальный срок при температуре почвы +7+8 °С, схема посадки 70x30 см, глубина посадки 10-12 см. Площадь делянки 30 м², учётная – 25 м², повторность 4-х кратная, расположение сортов рендомизированное. Уход за посадками картофеля включал две междурядные обработки и окучивание, а также две химические обработки против колорадского жука препаратами децис и актара.

Учёты и наблюдения проведены по методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [4] и методике ВНИИКХ [5]. Урожайные данные обработаны статистическим методом по Б.А. Доспехову [1].

Результаты исследований и обсуждения

За последнее десятилетие в Тюменской области отдано предпочтение ранне- и среднеранним сортам картофеля, что гарантирует надёжное проведение уборки в любой по погодным условиям год [2,3].

Изучаемые сорта картофеля своевременно вступали в фазы роста и развития растений, и по продолжительности вегетационного периода они не уступали стандартному сорту Жуковский ранний (табл. 1).

Годы исследований были контрастными по теплу и влагообеспеченности. При этом 2012 г. характеризовался как жаркий и засушливый, а 2013 г. – благоприятным для роста, развития растений и формирования урожайности клубней (табл. 2).

Таблица 1 - Продолжительность вегетационного периода сортов картофеля

Сорт	Происхождение	Период, суток			К стандарту, ±
		2012 г.	2013 г.	средняя	
Жуковский ранний, ст.	Московская область	87	94	90	-
Якутянка	Якутия	85	91	88	-2
Чародей	Ленинградская область	89	90	89	-1
Фреско	Нидерланды	85	89	87	-3
Фантазия	Украина	88	93	90	0
Утёнок	Московская область	87	91	89	-1
Уладар	Белоруссия	89	94	91	+1
Удача	Московская область	84	96	90	0

Таблица 2 - Урожайность сортов картофеля

Сорт	Урожайность, т/га			К стандарту, + -	
	2012 г.	2013 г.	средняя	т/га	%
Жуковский ранний, ст.	17,4	32,6	25,0	-	-
Якутянка	15,1	29,3	22,2	-2,8	11,2
Чародей	18,9	34,0	26,4	+1,4	5,6
Фреско	14,0	28,5	21,2	-3,8	15,2
Фантазия	19,2	33,1	26,1	+1,1	4,4
Утёнок	16,5	27,9	22,3	-2,7	10,8
Уладар	15,7	28,4	22,0	-3,0	12,0
Удача	16,1	33,7	24,9	-0,1	0,4
НСР ₀₅	1,2	2,5			

В 2012 г. по устойчивости к засухе выделились сорта Чародей и Фантазия, которые превысили стандартный сорт на 1,5-1,8 т/га при урожайности последнего 17,4 т/га. Остальные сорта уступили стандарту. В благоприятных погодных условиях 2013 г. урожайность сортов картофеля увеличилась в 1,5-2,0 раза. Максимальная урожайность (33,1-34,0 т/га) отмечена у сортов Чародей, Фантазия, Удача. Эти сорта картофеля по урожайности были на уровне стандартного сорта Жуковский ранний. Остальные сорта достоверно уступили стандарту. В среднем за два года сорта Чародей, Фантазия, Удача

по урожайности не отличались от стандартного сорта, остальные сорта уступили последнему.

В условиях рынка особое внимание уделяется качеству клубней картофеля. При этом отдаётся предпочтение сортам с высоким содержанием сухого вещества, крахмала, витамина С, а также с высокими кулинарными качествами. Необходимо отметить, что изучаемые сорта картофеля в годы исследований успешно конкурировали со стандартом Жуковский ранний (табл. 3).

Таблица 3 - Биохимические показатели клубней сортов картофеля

Сорт	Содержание, %								
	сухого вещества			крахмала			витамина С		
	2012 г.	2013 г.	средняя	2012 г.	2013 г.	средняя	2012 г.	2013 г.	средняя
Жуковский ранний, ст.	17,4	15,7	16,5	12,5	11,2	11,8	16,3	18,1	17,2
Якутянка	18,6	17,1	17,8	14,0	12,9	13,4	17,0	16,8	16,9
Чародей	20,5	18,2	19,3	15,4	14,1	14,7	19,2	20,5	19,8
Фреско	19,3	17,8	18,5	14,6	13,0	13,8	16,4	17,0	16,7
Фантазия	21,0	19,5	20,2	16,2	15,7	15,9	20,1	19,8	19,9
Утёнок	17,9	16,3	17,1	13,4	12,6	13,0	17,3	18,0	17,6
Уладар	19,7	17,5	18,6	14,8	13,7	14,2	16,9	17,1	17,0
Удача	18,2	16,8	17,5	14,1	12,5	13,3	18,0	16,8	17,4

Содержание сухого вещества у стандартного сорта Жуковский ранний в среднем за два года составило 16,5%, у изучаемых сортов – 17,1-20,2%. В лучшую сторону выделились Чародей, Фреско, Фантазия, Уладар. Отмеченные сорта имели преимущество и по содержанию крахмала. Так, у стандартного сорта содержалось крахмала 11,8%, у лучших изучаемых сортов – 13,8-15,9%. Сорта Чародей и Фантазия выделились по содержанию витамина С. Остальные сорта были на уровне стандарта или уступили последнему. В целом необходимо отметить, что селекция картофеля по биохимическим показателям имеет успех.

При изучении сортов картофеля большое внимание уделяется кулинарным качествам клубней (табл. 4).

По кулинарным показателям сорт Якутянка был на уровне стандарта Жуковский ранний. Остальные изучаемые сорта превзошли стандарт по многим показателям. При этом особого внимания заслуживают сорта Фантазия, Уладар и Фреско. При изучении сортов картофеля необходимо знать их экономическую эффективность (табл. 5).

По экономической эффективности выделились сорта Якутянка, Фреско, Утёнок, Уладар. Рентабельность у них составила 24,4-36,0%, что на 4,3-15,9% выше стандартного сорта Жуковский ранний.

Таблица 4 - Характеристика кулинарных качеств сортов картофеля, 2012-2013 гг.

Сорт	Потемнение мякоти клубней		Органолептические показатели		Вкус
	сырых	варёных	мучнистость	разваримость	
Жуковский ранний, ст.	5	3	3	3	5
Якутянка	5	3	3	3	5
Чародей	7	7	5	5	7
Фреско	5	5	7	7	7
Фантазия	9	7	7	9	7
Утёнок	7	5	5	5	5
Уладар	9	7	5	7	7
Удача	7	5	7	5	7

Таблица 5 - Экономическая эффективность сортов картофеля, 2012-2013 гг.

Сорт	Урожайность, т/га	Стоимость продукции с 1 га, руб	Себестоимость, руб.	Затраты на 1 га, руб.	Прибыль с 1 га, руб.	Рентабельность, %
Жуковский ранний, ст.	25,0	275000	91000	92000	183000	20,1
Якутянка	22,2	244200	62200	92000	152200	24,4
Чародей	26,4	290400	106400	92000	198900	18,6
Фреско	21,2	233200	39200	92000	141200	36,0
Фантазия	26,1	287100	103100	92000	195100	18,9
Утёнок	22,3	245300	61300	92000	153300	25,0
Уладар	22,0	242000	58000	92000	150000	25,8
Удача	24,9	273900	89900	92000	181900	20,2

Заключение

Продолжительность вегетационного периода сортов Якутянка и Фреско за годы исследований составила 87-88 суток, или на 2-3 суток меньше стандартного сорта Жуковский ранний, остальные изучаемые сорта были на уровне стандарта. Сорта Чародей, Фантазия, Удача дали урожайность на уровне стандарта, остальные сорта уступили на 10,8-15,2%. Необходимо обратить внимание на сорта Чародей и Фантазия, которые в засушливом 2012 г. превзошли стандартный сорт на 1,5-2,8 т/га. По качеству клубней изучаемые сорта картофеля имели преимущество над стандартом Жуковский ранний. В условиях северной лесостепной зоны к экономически более выгодным относятся сорта Якутянка, Фреско, Утёнок, Уладар, их необходимо испытать в других природно-климатических зонах области.

Библиографический список:

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта // Б.А. Доспехов. М.: Колос, 1973. С. 259-271.

2. Логинов Ю.П. Инновационные приёмы выращивания картофеля в Северном Зауралье / Ю.П. Логинов, Ю.Л. Криворучкин, М.А. Заровнятных // Аграрный вестник Урала. 2008. № 5. С. 28-30.

3. Логинов Ю.П. Урожайность и качество сортов картофеля в условиях Тюменской области / Ю.П. Логинов, Е.Н. Заровнятных, М.А. Заровнятных // Аграрный вестник Урала. 2012. № 6. С. 49-53.

4. Методика государственного испытания сельскохозяйственных культур. М., 1997. 216 с.

5. Методика по изучению картофеля в НИИКХ. М., 1996. 83 с.

6. Симаков Е.А. Производство и рынок картофеля в Российской Федерации: итоги, проблемы, перспективы // Е.А. Симаков, Б.В. Анисимов, В.С. Чугунов, О.Н. Шатилова / Современное состояние и перспективы развития картофелеводства. Чебоксары, 2012. С. 7-12.

УДК 635.21(631.5)571.12

**А.А. Казак, Л.И. Якубышина, К.А. Кендус,
Л.Ю. Федотова, Т.Н. Фалолеева**

Государственный аграрный университет Северного Зауралья

УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО КЛУБНЕЙ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ ПОСАДКИ В ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЕ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Научные исследования выполнены под руководством доктора с.-х. наук Ю.П. Логинова.

Введение

Дальнейшее развитие Тюменской области во многом зависит от решения продовольственной проблемы. Природно-климатические условия позволяют производить в местных условиях продукцию растениеводства и животноводства. Причём производимая продукция в основном экологически безопасная, что делает её конкурентоспособной на внешнем рынке. Одним из основных направлений в растениеводстве является картофелеводство, которое считается трудоёмким производством, но в сравнении с зерновыми культурами оно экономически выгоднее. Уровень рентабельности составляет 58% и более [6]. Для дальнейшего развития картофелеводства в области резервы имеются. При этом успех дела во многом зависит от надёжного научного сопровождения отрасли. Предстоит большая работа по изучению и подбору сортов картофеля для хозяйств с разным уровнем культуры земледелия. Отметим, что в настоящее время на всей территории Тюменской области функционирует один сортоиспытательный участок, расположенный в

северной лесостепной зоне. Он не может подобрать сорта для других природно-климатических зон, следовательно, нужны филиалы или опорные пункты. Кроме того, включённые в реестр селекционных достижений новые сорта картофеля выращиваются по общей технологии, разработанной в конце прошлого столетия, поэтому они не могут реализовать свои потенциальные возможности.

Цель исследований: изучить влияние сроков посадки на урожайность и качество клубней среднеранних сортов картофеля Адретта, Ароза, Тулеевский.

Место и методика исследований

Исследования проведены в 2012-2013 гг. на малом опытном поле Агротехнологического института в районе деревни Труфаново.

Почва – чернозём выщелоченный, тяжело-суглинистая по механическому составу, средне обеспечена элементами питания, реакция почвенного раствора 6,7. Предшественник – яровая пшеница.

Обработка почвы включала: зяблевую вспашку на глубину 26-28 см, весеннее боронование с целью задержания влаги в почве, врезание минерального удобрения (азофоска) сеялкой СЗП-3,6 на планируемую урожайность 45 т/га, глубокую культивацию (15-17 см) КРН-4,2, нарезку гребней.

Посадка сортов картофеля Адретта, Ароза, Тулеевский проведена пророщенными клубнями массой 60-80 г в три срока: первый срок – температура почвы +7...+8°C, второй – через 10 дней после первого, третий – через 20 дней после первого. Схема посадки 70х30 см, глубина посадки 8-10 см.

Уход за посадками картофеля включал две междурядных обработки, окучивание, две химических обработки против колорадского жука.

Наблюдения и учёты проведены по методике Государственного сортоиспытания [4]. Площадь листьев определяли по методике А.А. Ничипоровича [5]. Качество клубней изучено по общепринятым методикам в сертифицированной лаборатории кафедры почвоведения и агрохимии. Урожайные данные обработаны статистическим методом по Б.А. Доспехову [1].

Результаты исследований и обсуждения

Годы исследований характеризовались контрастными погодными условиями, 2012 г. был жаркий и засушливый, 2013 г., напротив, умеренно увлажнённый и тёплый.

Стандартный сорт Адретта выращивается в Тюменской области два десятка лет, но сортовая технология до настоящего времени не разработана. Сорт Тулеевский включён в реестр селекционных достижений в последние годы, а сорт Ароза находится ещё на опытных делянках и по комплексу хозяйственных признаков привлекает внимание товаропроизводителей.

В условиях короткого лета предпочтение отдаётся раннеспелым и среднеранним сортам картофеля. При этом важно знать особенности формирования межфазных периодов в зависимости от сроков посадки (табл. 1).

Таблица 1 – Продолжительность межфазных периодов сортов картофеля в зависимости от сроков посадки, 2012-2013 гг.

Сорт	Происхождение	Срок посадки	Период, суток		
			всходы-цветение	цветение-спелость	всходы-спелость
Адретта, стандарт	Германия	1	45	47	92
		2	42	45	87
		3	37	40	77
Ароза	Германия	1	49	46	95
		2	43	44	87
		3	39	40	79
Тулеевский	Россия	1	47	49	96
		2	43	46	89
		3	40	42	82

У всех изучаемых сортов картофеля межфазные периоды сокращались от раннего срока посадки к позднему на 3-6 суток. Самый короткий период всходы-спелость у сорта Адретта и изменялся от 92 суток при первом сроке посадки до 77 суток при третьем сроке посадки. У сортов Ароза и Тулеевский анализируемый период на 2-5 суток продолжительнее.

Многолетними исследованиями профессора Ю.П. Логинова с аспирантами установлена положительная корреляция между урожайностью и площадью листьев [2,3]. Изучаемые сорта картофеля сформировали хорошо развитую листовую поверхность, хотя различия по срокам посадки вполне очевидны (рис. 1).

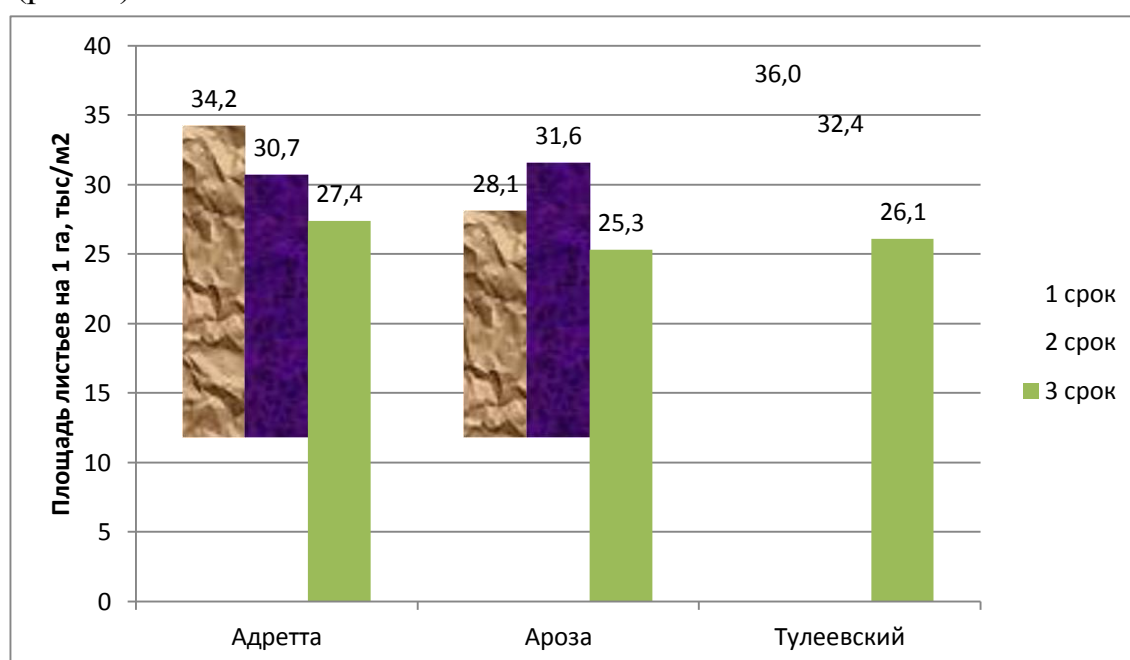


Рис. 1. Площадь листьев сортов картофеля в зависимости от сроков посадки, 2012-2013 гг.

У сорта Адретта максимальная (34,2 тыс. м²/га) площадь листьев отмечена на первом сроке посадки, на втором и третьем – она уменьшается. Аналогичная картина наблюдается по сорту Тулеевский. Сорт Ароза имел максимальную площадь листьев (31,6 тыс. м²/га) на втором сроке посадки, на первом и третьем сроках она снижается, причём на третьем сроке сильнее.

Урожайность – один из основных показателей сорта. Желательно подобрать для условий Тюменской области сорта, способные стабильно формировать урожайность по годам, по различным предшественникам и срокам посадки. Адаптивности сортов картофеля и других сельскохозяйственных культур придаётся особое значение. Селекционеры Сибири усиленно работают над решением отмеченной проблемы.

Таблица 2 – Влияние сроков посадки на урожайность сортов картофеля, 2012-2013 гг.

Сорт	Срок посадки	Урожайность, т/га			К контролю, + -	
		2012 г.	2013 г.	среднее	т/га	%
Адретта	1	25,3	42,7	34,0	+3,7	12,2
	2 (контроль)	22,5	38,1	30,3	-	-
	3	18,2	33,9	26,0	-8,0	26,4
Ароза	1	21,4	37,0	29,2	-3,5	10,7
	2 (контроль)	24,8	40,6	32,7	-	-
	3	17,1	31,3	24,2	-8,5	25,9
Тулеевский	1	27,5	44,2	35,8	+3,1	9,5
	2 (контроль)	24,0	41,4	32,7	-	-
	3	21,3	37,1	29,2	-3,5	10,7
	НСР ₀₅	2,1	2,9			

Из анализа данных табл. 2 видно, что в 2012 г. урожайность была во всех вариантах опыта ниже по сравнению с 2013 г. В оба года отмечена закономерность снижения урожайности у сортов Адретта и Тулеевский от первого срока посадки к третьему. У сорта Ароза получена максимальная урожайность (32,7 т/га) на втором сроке посадки, на первом и втором сроках она снижается до 29,2; 24,2 т/га соответственно. Необходимо отметить стабильное формирование урожайности по срокам посадки у сорта Тулеевский. Варьирование от оптимального срока составило +3,1 и -3,5 т/га, тогда как по остальным - + 3,5 и -8,5 т/га.

В условиях рынка важно получить не только урожайность, но и качество клубней. Хороший товарный вид должен сочетаться с высокими биохимическими показателями и вкусовыми свойствами (табл. 3).

Из анализа данных табл. 3 следует, что высокое содержание сухого вещества и крахмала в клубнях было у сорта Адретта и составило 19,6-23,8 и 16,9-19,3% соответственно. По всем изучаемым сортам отмечена закономерность снижения сухого вещества и крахмала от первого срока посадки к третьему. Содержание сахара и витамина С, напротив, увеличилось от первого срока посадки к третьему.

Таблица 3 – Влияние сроков посадки на биохимические показатели сортов картофеля, 2011-2013 гг.

Сорт	Срок посадки	Содержание, %			
		сухого вещества	крахмала	сахара	витамина с
Адретта	1	23,8	19,3	0,51	20,5
	2	22,0	18,1	0,67	21,0
	3	19,6	16,9	0,93	23,2
Ароза	1	18,3	15,0	0,72	18,4
	2	17,5	13,4	0,89	19,1
	3	15,8	11,9	0,97	21,6
Тулеевский	1	20,2	16,3	0,56	17,3
	2	18,6	15,1	0,69	18,7
	3	17,1	14,0	0,84	20,1

Вкусовая оценка по сорту Адретта изменялась в зависимости от сроков посадки, но в меньшей степени по сравнению с другими сортами. На первом сроке посадки она составила 4,8 балла, на втором – 4,7, на третьем – 4,5. У сортов Ароза и Тулеевский она была на 0,6-1,1 баллов ниже сорта Адретта.

Заключение. Сорт Адретта по прежнему остаётся лучшим по качеству клубней и вкусовым свойствам, которые слабо изменяются в зависимости от сроков посадки. Максимальную урожайность сорт формируют на первом сроке посадки (34,0 т/га). Сорт Тулеевский стабильнее формирует урожайность на разных сроках посадки, по сравнению с другими изучаемыми сортами. Максимальную урожайность (35,8 т/га) он дал на первом сроке посадки. Для сорта Ароза лучшим был второй срок посадки, урожайность составила 32,7 т/га, или на 3,5-8,5 т/га выше первого и третьего сроков посадки. Качество клубней сортов Тулеевский и Ароза снижается от первого срока посадки к третьему, но в целом клубни отвечают требованиям картофеля на столовые цели. В дальнейшем необходимо изучить реакцию сортов на предшественники, удобрения, густоту посадки и другие агроприёмы.

Библиографический список:

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта // Б.А. Доспехов / М.: Колос, 1973. С. 259-271.
2. Логинов Ю.П. Инновационные приёмы выращивания картофеля в Северном Зауралье / Ю.П. Логинов, Ю.Л. Криворучкин, М.А. Заровнятных // Аграрный вестник Урала. 2008. № 5. С. 28-30.
3. Логинов Ю.П. Использование физиолого-биохимических показателей при оценке сортов картофеля на засухоустойчивость / Ю.П. Логинов, Т.В. Симакова, М.А. Заровнятных // Аграрный вестник Урала. 2011. № 3. С. 72-74.
4. Методика государственного испытания сельскохозяйственных культур. М., 1997. 216 с.

5. Ничипорович А.А. Фотосинтез и урожай / А.А. Ничипорович. М.: Знание, 1966. 47 с.

6. Симаков Е.А. Производство и рынок картофеля в Российской Федерации: итоги, проблемы, перспективы // Е.А. Симаков, Б.В. Анисимов, В.С. Чугунов, О.Н. Шатилова / Современное состояние и перспективы развития картофелеводства. Чебоксары, 2012. С. 7-12.

УДК 631.51:631.452

Е.В. Калмыкова, Е.Н. Ефремова

Волгоградский государственный аграрный университет

ВЛИЯНИЕ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ NO-TILL НА КОЛИЧЕСТВО И КАЧЕСТВО НАЗЕМНО–КОРНЕВОЙ МАССЫ

Сложившаяся в сельском хозяйстве в засушливых регионах пореформенной России экономическая ситуация, в т.ч. и Волгоградской области, привела к переходу на узкоспециализированные зернопаровые севообороты с площадью чистого пара до 50%. Однако, решая в условиях крайне органического ресурсного обеспечения зерновую проблему, такие севообороты соответствуют только стратегии выживания сельскохозяйственного производства. По мере перехода его к стратегии восстановления и развития на основе принятых национальных проектов и интеграции в ВПО, его укрупнения и концентрации в агропромышленные объединения, ориентированные не только на внутренний, но и внешний рынок, развитие животноводства и расширение в связи с этим посевов технических, кормовых и других незерновых культур, возникла возможность и необходимость уменьшения площади чистых паров и возврата к более универсальным севооборотам, отвечающим принципам плодосмены и биологического разнообразия [1].

Такая перестройка соответствует современным тенденциям перехода от техногенно-химических к экологически сбалансированным биологическим системам земледелия с ограниченным использованием антропогенной энергии в виде минеральных удобрений, пестицидов, ГСМ, средств механизации и других техногенных факторов [2].

Нулевая обработка стала комплексом инновационных методов, которые разрушили культурные барьеры, сблизили производителей и потребителей, заставили людей иначе взглянуть на проблему и впервые увидеть реальный способ ее решения. Появление феномена нулевой обработки показало миру пример рождения и становления новых культур в информационном обществе. Нулевая обработка ярко демонстрирует и чутко реагирует на все изменения в современном обществе. Как известно, правом первооткрывателя и пионера в экологической сертификации нулевой обработки считается Аргентина, где согласно ряду оценок, проведенных различными организациями,

под нулевой обработкой занято порядка 20 миллионов гектаров земли. Меньше чем за 30 лет большая часть аргентинского и южно-американского земледелия резко изменилась, и система нулевой обработки стала широко применяться в других странах мира.

Согласно современным воззрениям ожидается, что нулевая обработка уже в ближайшем будущем станет самой продуктивной альтернативой, согласующей противоположные интересы: достижение прибыльного производства при внедрении агрономических методов, способствующих устойчивому развитию [3].

Прямой посев или No-till – это система, в рамках которой не производится никакой обработки почвы. И если мы хотим предоставить сельхозтоваропроизводителям возможность выжить на земле и построить стабильное и рентабельное сельское хозяйство, то нужно менять устаревшие парадигмы сельскохозяйственного производства и внедрять новые технологии.

В связи с этим поставлены и проводятся исследования по изучению пропашных севооборотов разного уровня биологизации с использованием таких доступных современному сельхозтоваропроизводителю средств как посев многолетних трав и зернобобовых культур, сидерация, внесение соломы на фоне различных по интенсивности, глубине заделки и степени измельчения органики приемов обработки почвы [4].

Почва – подтип светло-каштановая, тяжелосуглинистая с содержанием гумуса в пахотном слое 1,74%, общего азота и фосфора соответственно – 0,12 и 0,11%.

В двухфакторном опыте изучались три вида зернопропашных, зерно-травяных севооборотов и две системы обработки почвы, обеспечивающие возможные варианты заделки растительной массы в почву: глубокую локальную плугом с предплужником, интенсивное измельчение и разбрасывание по верхнему слою почвы по прямому посеву.

В среднем за годы исследований (2007...2011 г.), проведенных на территории Северного Прикаспия, один из которых был неблагоприятным для сельскохозяйственных культур и многолетних трав, из трех включенных в экспериментальные севообороты групп сельскохозяйственных культур (пропашные, зернобобовые, многолетние травы), наибольшее количество наземно-корневой массы в слое почвы 0,00...0,25 м оставалось после нута, наименьшее – после эспарцета, а по способам обработки соответственно – после отвальной обработки почвы на глубину 0,25...0,27 м и прямом посеве (табл. 1).

Наиболее богаты азотом и фосфором были растительные остатки эспарцета, в 1,5...2,0 раза беднее – нута и в 2...3 раза – кукурузы, при этом по всем культурам азота было больше в корнях, калия – в наземной массе.

Как и следовало ожидать, независимо от культуры, наиболее интенсивное измельчение растительных остатков происходило после прямого посева и наименьшее – при отвальной обработке, при этом основная их часть

дислоцировалась на поверхности почвы и в слое 0,0...0,1 м, в то время как после вспашки – на глубине – 0,05...0,10 м (табл. 2)

Таблица 1 - Количество и качество растительных остатков в слое почвы 0,00...0,25м

С/х культура и обработка почвы	Количество остатков, т/га	Содержание биофильных элементов, %					
		наземная масса			корни		
		азот	фосфор	калий	азот	фосфор	калий
Кукуруза	3,21	0,76	0,08	1,39	0,92	0,07	0,90
Нут	3,85	1,23	0,19	2,21	1,31	0,16	1,41
Эспарцет	2,70	2,32	0,14	1,83	2,67	0,28	0,95
Отвальная на 0,25...0,27м	3,11	1,35	0,15	1,51	1,42	0,17	1,07
Прямой посев	2,88	1,19	0,12	1,65	1,43	0,15	1,01

Таблица 2 - Степень измельчения растительных остатков и их дислокация в почве, %

С/х культура и обработка почвы	Размер фракции, м			Слой почвы, м				
	до 0,05	0,05...0,10	более 0,10	0...0,5	0,05...0,10	0,10...0,15	0,15...0,20	0,20...0,25
Кукуруза	50,5	31,0	18,5	26,1	31,1	23,0	13,3	6,5
Нут	51,8	31,5	16,7	27,4	26,3	22,6	14,3	9,4
Эспарцет	51,6	32,0	16,4	24,1	28,0	24,9	13,3	9,7
Отвальная на 0,25...0,27м	56,3	29,2	14,5	17,2	29,3	27,2	16,0	10,3
Прямой посев	76,1	19,0	4,9	35,6	15,8	10,3	2,5	-

Известно, что количество, химический состав, степень измельчения и дислокация растительных остатков в почве непосредственно влияют на плотность, активность, и таксономическую структуру ее микрофлоры, скорость и направленность микробиологического разложения органического вещества и в конечном итоге – питательный и гумусовый режимы почвы.

Библиографический список:

1. Базинская, М.Д. Управление биологической активностью почвы / М.Д. Базинская // Земледелие. 1989. №5. С. 36...37.
2. Листопадов, И.Н. Плодородие почвы в интенсивном земледелии / И.Н. Листопадов, И.М. Шапошникова. М.: Россельхозиздат, 1984. 208 с.
3. Ефремова, Е.Н. Прямой посев – новая система земледелия / Е.Н. Ефремова // Вклад молодых учёных в аграрную науку : сборник научных трудов по результатам Международной научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов, магистрантов и студентов. Самара: РИЦ СГСХА, 2013. С. 18-22

4. Снеговой, В.С. Растительные остатки в балансе питательных веществ почвы при получении двух-трех урожаев / В.С. Снеговой // Агрохимия. 1976. №6. С. 45...51.

УДК 635:631.811

А.В. Касторнова, Г.А. Кунавин

Государственный аграрный университет Северного Зауралья

УРОЖАЙНОСТЬ ШПИНАТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОБРАБОТКИ ГУМАТОМ КАЛИЯ-НАТРИЯ

Одним из перспективных направлений является применение стимуляторов роста и развития растений. Воздействуя на интенсивность и направленность процессов жизнедеятельности растений, они позволяют более эффективно использовать все, что запланировано генотипом растения, но в силу ряда причин осталось нереализованным [1]. Они дают возможность повысить иммунитет растений, снизить отрицательное действие факторов внешней среды, полнее раскрыть потенциал продуктивности сельскохозяйственных культур и возможностей почвенно-климатических условий.

В условиях континентального климата северной лесостепи Тюменской области при низкой относительной влажности воздуха 40-60% посевной слой почвы быстро пересыхает, что снижает полевую всхожесть, отрицательно сказывается на темпах роста растений.

В связи с этим большое значение имеет обработка семян, направленная на повышение посевных качеств и растений для стимуляции роста раствором гумата калия.

Цель исследования - разработать эффективные приемы обработки семян и растений раствором гумата калия-натрия для повышения урожайности в северной лесостепи Тюменской области.

Задачи исследований - изучить влияние намачивания семян в сочетании с опрыскиванием растений раствором гумата калия-натрия на продуктивность шпината.

Исследования проводили на опытном поле Государственного аграрного университета Северного Зауралья в 2013 г. на черноземе выщелоченном тяжелосуглинистом с содержанием гумуса 5,2%.

В опыте при выращивании шпината сорта Жирнолистный изучали варианты без обработки (контроль), замачивание семян в 0,001%-ном растворе гумата калия-натрия; опрыскивание растений в фазе 1-2 листьев; замачивание семян в сочетании с опрыскиванием растений в фазе 4-5 листьев; замачивание семян в сочетании с опрыскиванием растений в фазу 1-2 и 4-5 листьев.

Гумат калия-натрия с микроэлементами (ном. Гос. рег. 0679-07-210-204-0-0-0-0) – природный стимулятор роста и развития растений, содержащий полный комплекс макро- и микроэлементов, применяется в концентрации 0,001% для замачивания семян и обработки растений в период вегетации из расчета 100-300 л/га [2].

Семена замачивали 24 часа при температуре 18-20°C, растения опрыскивали раствором из расчета 300 л/га.

В опытах применялась рекомендуемая агротехника [3]. Шпинат высевали 30 апреля с междурядьями 35 см. Норма высева – 800 тыс. шт./га всхожих семян. Зеленую продукцию убирали 15 июня, семена – 5 августа.

Опыты закладывались по рекомендуемой методике [4]. Площадь учетных делянок 5,04 м², повторность четырехкратная.

Посевные качества семян определяли по ГОСТу Р 52171-2003, фенологические наблюдения, биометрические измерения – по методике физиологических исследований в овощеводстве и бахчеводстве [5]. Анализ химического состава зеленых листьев проводили по рекомендуемой методике [6].

В наших опытах сухие семена имели энергию прорастания 77%, лабораторную всхожесть – 85%, полевую – 82%. При замачивании семян 0,001%-ным раствором гумата калия-натрия эти показатели повысились и составили 86%, 93%, 89%.

При норме высева 8 кг/га 791 тыс. шт./га всхожих семян густота стояния растений в фазу всходов составила на делянках без обработки 698 тыс. шт./га, а при посеве замоченными семенами повысилась на 59 тыс. шт./га.

Обработка семян и растений положительно сказалась на темпах роста шпината. В варианте без обработки всходы появились через 7 суток, техническая спелость наступила через 43, цветение – через 48, созревание семян – через 89 суток после посева. Замачивание семян ускорило прохождение отдельных фаз на 2-3 суток.

На делянках, где шпинат выращивался без обработки в фазу технической спелости, высота растения составила 14,7 см, масса – 9,6 г, число листьев – 8,4 шт., масса – 8,0 г, площадь – 358 см². При замачивании семян эти показатели повысились на 1,2 см, 1,2 г, 1,2 шт., 1,4 г, 24 см². Особенно эффективным приемом является замачивание семян в сочетании с опрыскиванием растений в фазу 1-2 и 4-5 листьев (табл. 1).

Улучшение биологической полноценности семян при подготовке их к посеву равноценно таким приемам, как обработка почвы и создание оптимального режима минерального питания для растений, что приводит к повышению урожайности.

Наибольшая урожайность зеленых листьев получена в варианте замачивания семян в сочетании с опрыскиванием растений в фазу 1-2 и 4-5 листьев 0,001%-ным раствором гумата калия-натрия. При посеве сухими семенами зелени собрали меньше на 1,9 т/га, по сравнению с вышеназванным вариантом.

Таблица 1 – Влияние обработки 0,001%-ным раствором гумата калия-натрия на биометрические показатели растений в фазу технической спелости (2013 г.)

Варианты		Растения		Листья		
замачивание семян	опрыскивание растений	высота, см	масса, г	число, шт	масса, г	площадь, см ²
Без обработки (контроль)		14,7	9,6	8,4	8,0	358
-	1-2 листа	15,6	10,4	9,1	8,8	374
0,001%-ный раствор	-	15,9	10,8	9,6	9,4	382
0,001%-ный раствор	4-5 листьев	16,5	11,5	10,3	9,8	393
0,001%-ный раствор	1-2 и 4-5 листьев	16,9	12,1	10,7	10,1	397

Товарность зелени повысилась на 12,3%, масса растения – на 3,3 г, содержание сухого вещества – на 0,67%, витамина С – на 7,8 мг %, количество нитратов снизилось на 145 кг/га (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние обработки 0,001%-ным раствором гумата калия-натрия на урожайность листьев шпината (2013 г.).

Варианты		Урожайность, т/га	Товарность, %	Масса растения, г	Содержание в листьях		
замачивание семян	опрыскивание растений				сухого вещества, %	витамина С, мг %	нитратов, мг/кг
Без обработки (контроль)		6,04	83,4	10,9	7,24	28,4	893
-	1-2 листа	6,75	87,5	12,2	7,61	31,7	841
0,001%-ный раствор	-	7,14	91,3	12,8	7,76	32,6	812
0,001%-ный раствор	4-5 листьев	7,54	94,6	13,5	7,85	34,5	773
0,001%-ный раствор	1-2 и 4-5 листьев	7,94	95,7	14,2	7,91	36,2	748
НСР ₀₅		0,47					

Урожайность семян шпината составила 1,06-1,40 т/га, масса 1000 шт. – 8,5-11,2 г, лабораторная всхожесть – 81-95%. Наиболее высокие показатели посевных качеств семян получены при выращивании из замоченных семян в сочетании с опрыскиванием растений в фазу 1-2 и 4-5 листьев.

При выращивании зелени по вариантам опыта энергия, накопленная в урожае составила 5462-7850 мДж/га, затраты совокупной энергии – 6137-7336 мДж/га. Коэффициент энергетической эффективности на делянках без обработки составил 0,89, в оптимальном варианте при замачивании семян в сочетании с опрыскиванием растений 0,001%-ным раствором гумата калия-натрия – 1,07.

Прибыль от реализации зелени, выращенной без обработки, составила 86026 руб./га, а при замачивании семян в сочетании с опрыскиванием растений –125355 руб./га. Уровень рентабельности был 132,4; 171,4% соответственно.

Выводы

1. В условиях северной лесостепи Тюменской области замачивание семян шпината в сочетании с опрыскиванием растений в фазу 1-2 и 4-5 листьев 0,001%-ным раствором гумата калия-натрия повышает урожайность зелени на 1,90 т/га, выход товарной продукции – на 12,3%, снижает содержание нитратов на 145 мг/кг.

2. При выращивании шпината энергия, накопленная в урожае, составила 7850 мДж/га, затраты энергии – 7336 мДж/га, коэффициент энергетической эффективности – 1,07. Прибыль от реализации зелени составила 175355 руб./га, уровень рентабельности – 171,4%.

Библиографический список:

1. Кунавин Г.А., Губанов М.В. Выращивание шпината в Тюмени // Картофель и овощи. 2012. №6. С. 21.

2. Гумат калия-натрия с микроэлементами / сост. К.В. Корепанов, В.В. Пронько. Саратов: Саратовский ГАУ, 2009. 68 с.

3. Овощные культуры и картофель в Сибири / сост. Г.Ш. Маньянова, Е.Г. Гринберг, Т.В. Штайнерт. Новосибирск: СибНИИРС, 2010. 523 с.

4. Моисейченко В.Ф., Заверюха А.Х., Трифонова М.Ф. Основы научных исследований в плодоводстве, овощеводстве и виноградарстве. М.: Колос, 1994. 383 с.

5. Методика физиологических исследований в овощеводстве и бахчеводстве / под ред. В.Ф. Белика. М.: ВАСХНИЛ, 1970. 212 с.

6. Плешков В.П. Практикум по биохимии растений / В.П. Плешков. М.: Колос, 1976. 256 с.

УДК 635:631.811

Н.Н. Кузнецов, А.В. Касторнова

Государственный аграрный университет Северного Зауралья

ВЛИЯНИЕ КАЛИБРОВКИ СЕМЯН НА УРОЖАЙНОСТЬ ШПИНАТА В СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Решение проблемы получения выровненных всходов, оптимальной густоты стояния растений зависит от качества семян, их всхожести, скорости и дружности прорастания.

В повышении урожайности предпосевная подготовка семян по своему значению равноценна таким приемам, как обработка почвы и создание оптимального режима минерального питания растений [1].

При использовании сеялок с катушечным высевальным аппаратом рекомендуемые нормы высева 20 кг/га вызывают необходимость прореживания всходов. Применение сеялок точного высева позволяет снизить норму высева, получать оптимальную густоту стояния растений.

Семена зарубежных фирм имеют, как правило, чистоту около 100%, всхожесть от 95% и выше. Они откалиброваны, протравлены и инкрустированы. Отечественные семена можно отнести к семенному вороху, так как показатели их семенных качеств не соответствуют требованиям, предъявляемым технологиями «точного» земледелия [2]. В связи с этим большое значение имеет предпосевная подготовка семян, направленная на повышение посевных качеств.

Цель исследований - установить зависимость урожайности шпината от калибровки семян в сочетании с нормой высева.

Задачи исследований - определить оптимальную норму высева семян различных фракций, повышающих урожайность и качество продукции шпината.

Исследования проводили на опытном поле Государственного аграрного университета Северного Зауралья в 2013 г. на черноземе выщелоченном тяжелосуглинистом с содержанием гумуса 5,2%, подвижного фосфора – 7,0 мг, обменного калия – 11,5 мг на 100 г почвы.

Планирование, закладка и проведение экспериментов осуществляли по общепринятой методике [3]. Площадь учетных делянок – 5,04 м², повторность четырехкратная.

Посев семян шпината сорта Жирнолистный проводили 30 апреля с междурядьями 35 см на глубину 4 см. Зеленую продукцию убирали 15 июня, семена 5 августа.

Семена калибровали по фракциям: мелкую (менее 2,5 мм в диаметре, масса 1000 шт. 7,2 г), среднюю (2,6-3,5 мм, 9,4 г), крупную (более 3,6 мм, 11,5 г). Изучали нормы высева семян различных фракций в первом опыте (8 кг/га) и во втором (800 тыс. шт./га) всхожих семян.

Для решения поставленной цели в опытах проводились следующие учеты и наблюдения.

Посевные качества семян определяли по ГОСТ Р 5271-2003. Фенологические наблюдения и биометрические измерения проводили по рекомендуемой методике [3].

В растительных образцах сухое вещество определяли высушиванием, витамин С – по Мурри, сахара – по Бертрану, нитраты – ионометрическим методом [4].

Урожай учитывали по количеству и качеству. Статистическую обработку данных проводили методом дисперсионного анализа [5].

В наших опытах некалиброванные семена имели энергию прорастания 67%, лабораторную всхожесть - 74%, полевую - 73%, массу 1000 шт. семян - 10,12 г. У калиброванных семян мелкой фракции эти показатели составили 51%, 68%, 66%, 7,2 г; средней - 65%, 74%, 71%, 9,4 г; крупной – 77%, 85%, 82%, 11,5 г. С увеличением размера фракции повышаются показатели полевых качеств семян.

В опыте при норме высева 8 кг/га в варианте без калибровки высевали 791 тыс. шт. всхожих семян, мелкой фракции - 1111, средней - 851, крупной - 696 тыс. шт./га. Густота стояния растений в фазу всходов составила 750-622 тыс. шт./га и снижалась с увеличением размера фракции.

При выращивании из семян крупной фракции ускорилось прохождение отдельных фаз на 3-4 суток, по сравнению с мелкой фракцией.

От посева семян различной фракции урожайность не зависела от густоты стояния растений и была в пределах ошибки при принятом 5%-ном уровне значимости. Выход товарной продукции и массы растения повышался с увеличением размера фракции (табл. 1).

Таблица 1 – Урожайность листьев шпината при норме высева 8 кг/га в зависимости от калибровки семян (2013 г.).

Семена	Урожайность, т/га	Товарность, %	Масса растения, г	Содержание в листьях		
				сухого вещества, %	витамина С, мг %	нитратов, мг/кг
Без калибровки (контроль)	6,91	88,6	12,9	7,81	32,1	836
Мелкие	6,82	83,4	12,3	7,42	30,3	904
Средние	7,21	91,2	13,6	7,94	33,2	807
Крупные	7,38	94,5	13,9	8,33	36,8	796
НСР ₀₅	0,59					

По вариантам опыта в листьях шпината содержание сухого вещества составило 7,42-8,33%, витамина С 30,3-36,8 мг %, нитратов 796-904 мг/кг. С увеличением размера фракции повышалось содержание сухого вещества и витамина С, снижалось содержание нитратов.

Урожайность семян шпината составила 1,26-1,36 т/га, масса 1000 шт. – 9,4-11,8 г, лабораторная всхожесть – 79- 93%.

При изучении нормы высева различных фракций высевалось 800 тыс. шт./га всхожих семян. Густота стояния растений в фазу всходов составила 528-656 тыс. шт./га и снижалась с увеличением размера фракции.

Урожайность листьев при выращивании из семян без калибровки составила 6,84 т/га, из мелкой фракции - 5,63 т/га, средней - 7,38 т/га, крупной - 8,94 т/га и повышалась с увеличением размера фракции (табл. 2).

Таблица 2 – Урожайность листьев шпината при норме высева 800 тыс. шт/га в зависимости от калибровки семян (2013 г.).

Семена	Урожайность, т/га	Товарность, %	Масса растения, г	Содержание в листьях		
				сухого вещества, %	витамина С, мг %	нитратов, мг/кг
Без калибровки (контроль)	6,84	87,1	14,5	7,73	33,2	824
Мелкие	5,63	80,4	14,0	7,31	31,0	912
Средние	7,38	91,2	15,9	7,84	34,6	798
Крупные	8,94	94,5	16,2	8,12	36,3	773
НСР ₀₅	0,49					

Выход товарной продукции по вариантам опыта был 80,4-94,5%, масса растения равнялась 14,0-16,2 г, содержание сухого вещества составило 7,31-8,12%, витамина С – 31,0-36,3 мг %, нитратов – 773-912 мг/кг. Наиболее высокие показатели качества и химического состава листьев установлены при выращивании из семян крупной фракции.

Урожайность семян шпината составила 1,10-1,32 т/га, масса 1000 шт. – 9,1-11,6 г, лабораторная всхожесть – 74-92%. Наиболее высокие показатели посевных качеств семян получены при выращивании из крупной фракции.

В наших условиях при выращивании зелени энергия, накопленная в урожае, составила 5150-9075 мДж/га. Затраты совокупной энергии достигали 6944-8326 мДж/га. Коэффициент энергетической эффективности при выращивании из некалиброванных семян равнялся 0,89, мелкой - 0,74, средней - 0,93, крупной - 1,09.

Прибыль от реализации зелени, выращенной из некалиброванных семян, составила 105749 руб./га, из мелкой фракции - 80354, средней - 116749, крупной - 148867 руб./га. Уровень рентабельности был 161,2; 133,0; 172,3; 199,5% соответственно.

Выводы

1. Урожайность зелени шпината зависит не от густоты стояния растений, а от массы посевного материала. При норме высева 8 кг/га семян различных фракций густота стояния растений составила 570-622 тыс. шт./га, урожайность в пределах ошибки опыта - 6,82-7,38 т/га

2. При норме высева 800 тыс. шт./га всхожих семян густота стояния растений в фазу всходов составила 528-656 тыс. шт./га, урожайность зелени в варианте без калибровки - 6,84 т/га, при выращивании из мелкой фракции - 5,63, средней - 7,38, крупной - 8,91 т/га.

3. При выращивании зелени из семян крупной фракции энергия накопления в урожае составила 9075 мДж/га, коэффициент энергетической эффективности – 1,09. Прибыль от реализации продукции составила 148867 руб./га, уровень рентабельности – 199,5%.

Библиографический список:

1. Мухин В.Д. Важное звено индустриальной технологии // Картофель и овощи. 1986. №2. С.30-31.
2. Быковский Ю.А. Организация доработки семян для современного овощеводства – задача государственной важности // Картофель и овощи. 2010. №2. С. 4-6.
3. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве / под ред. В.Ф. Белика. М.: Агропромиздат, 1992. 319 с.
4. Ермаков А.И., В.В. Арсимович, Н.Г. Ярош. Методы биохимического исследования растений. М.: Колос, 1972. 292 с.
5. Моисейченко В.Ф., Заверюха В.Ф., Трифонова М.Ф. Основы научных исследований в плодоводстве, овощеводстве и виноградарстве. М.: Колос, 1994. 383 с.

УДК 635. 631. 811

Г.А. Кунавин, Н.Н. Кузнецов, Н.В. Дронов

*Государственный аграрный университет Северного Зауралья
Департамент агропромышленного комплекса Тюменской области*

ПОДГОТОВКА СЕМЯН ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР К ПОСЕВУ

Продуктивность и раннеспелость овощных культур во многом зависит от предпосевной подготовки семян, которая определяет скорость их прорастания, уровень полевой всхожести, а в итоге – выровненность посевов.

Одним из перспективных направлений является обработка семян растворами биологически активных веществ. Они дают возможность повысить иммунитет растений, снизить отрицательное действие факторов внешней среды, полнее раскрыть потенциал продуктивности растений и возможности почвенно-климатических условий [1].

Однако в условиях адаптивной технологии существующие рекомендации по предпосевной подготовке семян требуют пересмотра, уточнения и доработки.

В связи с этим в Государственном аграрном университете Северного Зауралья проводится разработка научных основ применения гидроперита для повышения посевных качеств семян и продуктивности растений овощных культур [2].

Цель исследований – разработать эффективные приёмы подготовки семян овощных культур к посеву.

Задачи исследований – установить оптимальную концентрацию раствора гидроперита для замачивания семян в целях повышения продуктивности овощных культур.

Исследования проводили на опытном поле ГАУ Северного Зауралья в 2005-2009 гг. на черноземе выщелоченном тяжелосуглинистом с содержанием гумуса 5,2 %, подвижного фосфора – 9,7 мг, обменного калия – 22,3 мг на 100 г почвы.

Семена овощных культур перед посевом замачивали водой, 0,2-0,6%-ным раствором гидроперита, 0,4%-ным перекиси водорода. Затем высушивали на воздухе до состояния сыпучести, необходимой для посева. В контроле высевали сухие семена.

Гидроперит представляет собой комплексное соединение перекиси водорода с мочевиной $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}_2$. Содержание перекиси составляет 35%. При растворении в воде получается раствор пероксида водорода и карбамида NH_2CONH_2 . Это белый кристаллический порошок. Применяется в медицине как антисептическое средство вместо перекиси водорода.

В опытах применяли рекомендуемую агротехнику [3]. Посев семян свеклы столовой сорта Бордо 237 проводили 12-15 мая с междурядьями 45 см. Норма посева 9 кг/га, глубина заделки 4 см. Корнеплоды убирали 12-14 сентября.

Петрушку сорта Урожайная высевали 5 мая с междурядьями 45 см. Норма посева 7 кг/га, глубина заделки 3 см. Корнеплоды убирали 10 сентября.

Планирование эксперимента, закладку и проведение осуществляли по общепринятой методике [4]. Посевные качества семян определяли по ГОСТ Р 52171-2003. В растительных образцах сухое вещество определяли высушиванием, витамин С – по Мурри, сахара – по Бертрану, нитраты ионометрическим методом [5].

В опытах 2005-2007 гг. энергия прорастания сухих семян свеклы столовой была 75%. Лабораторная всхожесть – 86%, полевая – 70%. В оптимальном варианте при замачивании семян 0,4%-ным раствором гидроперита эти показатели повысились на 14, 10, 13%. Уменьшение концентрации раствора гидроперита до 0,2% не является достаточно эффективным, а увеличение до 0,6% не приводит к повышению посевных качеств семян. Замачивание семян 0,4%-ным раствором гидроперита ускорило прохождение отдельных фенофаз на 4-6 суток.

Усиление темпов роста растений при замачивании семян раствором гидроперита и перекиси водорода положительно сказалось на продуктивности растений свеклы столовой (табл. 1).

При замачивании семян 0,4%-ным раствором гидроперита урожайность корнеплодов свеклы столовой повысилась на 10,4 т/га, выход продукции на 1 тыс. м² площади листьев – на 0,22 т, на 1 тыс. единиц ФП – на 3,9 кг, чистая продуктивность фотосинтеза – на 1,15 г/м² в сутки. Содержание сухого вещества в корнеплодах составило 18,8%, сахара – 13,6%, нитратов – 356 мг/кг сырой массы.

Таблица 1 – Влияние замачивания семян раствором гидроперита на продуктивность растений свеклы столовой (2005-2007 гг.).

Варианты	Урожайность, т/га	Товарность, %	Масса корнеплода, г	Фотосинтетический потенциал, тыс. м ² сутки/га	Выход продукции		Чистая продуктивность фотосинтеза, г/м ² сутки
					на 1 тыс. м ² площади листьев, т	на 1 тыс. единиц ФП, кг	
Сухие семена (контроль)	38,1	80,6	217	1836	2,47	20,1	4,60
Вода	40,2	83,1	222	1886	2,39	21,3	4,79
Концентрация гидроперита, %							
0,2	44,1	86,9	252	1926	2,56	22,9	5,29
0,4	48,5	90,8	277	2018	2,69	24,0	5,75
0,6	45,6	86,2	261	1994	2,57	22,8	5,33
Перекись водорода, 0,4%	46,1	89,0	270	2027	2,55	22,5	5,35
НСР ₀₅	2,9						

В опытах 2007-2009 гг. при выращивании петрушки энергия прорастания сухих семян составила 52%, лабораторная всхожесть – 79%, полевая – 65%. При замачивании семян 0,4%-ным раствором гидроперита эти показатели повысились на 23,12, 17%.

При выращивании петрушки из сухих семян всходы появились через 19 суток, образование корнеплода наступало через 59, техническая спелость через 108 суток. Замачивание семян водой ускорило прохождение отдельных фенофаз на 2-3 суток, 0,4%-ным раствором гидроперита – на 7-10, перекисью водорода – на 5-7 суток.

Усиление темпов роста повысило продуктивность растений петрушки (табл. 2).

При выращивании петрушки из сухих семян урожайность корнеплодов составила 13,4 т/га, выход продукции на 1 тыс. м² площади листьев – 1,26 т, на 1 тыс. единиц ФП – 11,5 т, чистая продуктивность фотосинтеза – 3,75 г/м² в сутки. Замачивание семян 0,4 %-ным раствором гидроперита повысило эти показатели на 6,0 т/га, 0,18 т, 1,7 кг, 0,63 г/м² в сутки.

Содержание сухого вещества в корнеплодах составило 22,0 %, витамина С – 81,6 мг %, сахара – 3,27%, нитратов – 253 мг/кг.

При выращивании свеклы столовой из сухих семян выручка от реализации продукции составит 137700 руб./га, затраты – 77052 руб./га, уровень рентабельности – 79,6%. На делянках, где проводился посев семян, замоченных 4 %-ным раствором гидроперита эти показатели повысились на 37133 руб./га, 3652 руб./га, 37,5%.

При выращивании петрушки из сухих семян от реализации продукции получено 92000 руб./га, затраты достигали 68318 руб./га, уровень рентабель-

ности составил 42%. При выращивании из семян, замоченных 0,4%-ным раствором гидроперита эти показатели составили 127000 руб./га, 74518 руб./га, 70,4% соответственно.

Таблица 2 – Влияние замачивания семян раствором гидроперита на продуктивность растений петрушки (2007-2009 гг.).

Варианты	Урожайность, т/га	Товарность, %	Масса корнеплода, г	Фотосинтетический потенциал, тыс. м ² сутки/га	Выход продукции		Чистая продуктивность фотосинтеза, г/м ² сутки
					на 1 тыс. м ² площади листьев, т	на 1 тыс. единиц ФП, кг	
Сухие семена (контроль)	19,4	71,5	65,0	1678	1,26	11,5	3,72
Вода	19,9	72,1	62,2	1711	1,27	11,6	3,75
Концентрация гидроперита, %							
0,2	21,9	76,5	73,3	1755	1,36	12,5	4,07
0,4	25,4	81,5	85,4	1918	1,44	13,2	4,35
0,6	22,9	77,1	76,6	1798	1,39	12,7	4,12
Перекись водорода, 0,4%	24,5	80,6	82,5	1874	1,42	13,1	4,27
НСР ₀₅	1,4						

Выводы

1. Замачивание семян свеклы столовой 0,4%-ным раствором гидроперита повышает лабораторную всхожесть на 10%, ускоряет появление всходов на 4 суток, увеличивает урожайность корнеплодов на 10,4 т/га, чистую продуктивность фотосинтеза на 1,15 г/м² в сутки.

2. При выращивании петрушки замачивание семян увеличивает лабораторную всхожесть на 12%, всходы появляются раньше на 2 суток, урожайность корнеплодов повышается на 6,0 т/га, чистая продуктивность фотосинтеза – на 0,63 г/м² в сутки.

Библиографический список:

1. Гамбург К.З. Проблемы овощеводства Сибири и возможности их решения с помощью регуляторов роста // Физиолого-биохимические основы применения регуляторов роста в Сибири. Иркутск: СИФИБР, 1986. С. 3-8.

2. Кунавин Г.А., Губанов М.В. Способ предпосевной обработки семян шпината // Патент № 2454056. Бюл. № 18. 27.06.2012.

3. Овощные культуры и картофель в Сибири // Сост. Г.К. Матьянова, Е.Г. Гринберг, Т.В. Штайнерт. Новосибирск: СибНИИРС, 2010. 523 с.

5. Моисейченко В.Ф., Заверюха А.Х., Трифонова М.Ф. Основы научных исследований в плодоводстве, овощеводстве и виноградарстве. М.: Колос, 1994. 383 с.

6. Плешков В.П. Практикум по биохимии растений. М.: Колос, 1976. 256 с.

УДК 633.1: 664.77

Ю.А. Летяго

Государственный аграрный университет Северного Зауралья

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТЕСТА И ХЛЕБОПЕКАРНЫЕ КАЧЕСТВА СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО ЗАУРАЛЬЯ

Производство зерна пшеницы в Тюменской области достигло высокого уровня. Проблему качества зерна пшеницы можно решать за счет внедрения в производство новых сортов, стабильно формирующих высокие технологические свойства зерна [1].

Физические свойства теста дают наиболее полную характеристику хлебопекарной силы муки. Физические свойства пшеничного теста определяют на альвеографе, валориграфе и других приборах, действие которых основано на изменении реологических свойств теста в процессе его замеса, таких как упругость, вязкость, эластичность и др.

Были исследованы реологические свойства теста и хлебопекарные качества сортов пшеницы урожая 2010–2012 гг., выращенных на опытном поле ГАУ Северного Зауралья (северная лесостепь Тюменской области).

Оценка физических свойств теста на альвеографе предусматривает определение силы муки по оказываемому тестом сопротивлению давлению воздуха с одновременной записью кривой – альвеограммы. Площадь альвеограммы пропорциональна W -удельной работе деформации теста (основной показатель на этом приборе). Кроме того, учитывается упругость теста (P) и отношение упругости к растяжимости (P/L). Требования на сильную пшеницу предусматривает величину P не менее 80 мм; P/L – от 0,7 до 2,0; W – не менее 280 е.а. (единиц альвеографа).

В наших исследованиях (табл. 1) величина упругости теста по альвеографу была высокой: в 2010 г. 83–163 мм, в 2011 г. – 88-170 мм, в 2012 г. – 74-140 мм.

Наибольший результат в 2010 г. был зафиксирован у сортов: Лютесценс 70 (163 мм) и Тюменская 26 (160 мм). В условиях 2012 года показатели были несколько ниже, но удовлетворяли требованиям на сильную пшеницу за исключением сорта Рикс (74 мм). Отношение упругости к растяжимости теста у большинства сортов в годы исследования было выше нормативов.

Термин «сила» имеет широкое понятие и применяется в отношении мягких пшениц для оценки возможности их использования в хлебопекарных целях. Различают 3 группы мягкой пшеницы по технологическим свойствам

зерна: сильную, среднего качества и слабую. В основу разделения положена возможность различного использования каждой из этих групп благодаря их разнообразию по физическим свойствам теста [2].

Таблица – Упругость теста по альвеографу

№ п/п	Сорта	Р, упругость теста, мм		
		2010 г.	2011 г.	2012 г.
1	Новосибирская 15	144	102	111
2	Новосибирская 29	105	138	95
3	СКЭНТ – 1	152	130	135
4	Ирень	145	125	125
5	Лютесценс 70	163	105	140
6	Омская 36	115	126	136
7	Красноуфимская 100	83	110	135
8	Казахстанская ранняя	124	88	97
9	Тюменская 25	115	104	122
10	Тюменская 26	160	145	105
11	Аделина	145	170	92
12	Рикс	80	123	74

Термином «сильная» обозначают пшеницу, содержащую большое количество белка хорошего качества, образующую тесто, способное выдерживать интенсивный замес и длительное брожение, обеспечивающую высокий объем хлеба с хорошей формой и пористостью и обладающую отличной смесительной ценностью [3,4,5,6].

Требования на сильную пшеницу предусматривают величину силы муки – не менее 280 е.а. (единиц альвеографа), на ценную – не менее 260 е.а.

Высокой силой муки (более 280 е.а.) характеризовались сорта: Новосибирская 15, Новосибирская 29, Ирень, Тюменская 26 (рис. 1). Нормативам на ценную пшеницу отвечали сорта: Красноуфимская 100 и Аделина. Низкие показатели по силе муки у сортов: Омская 36, Рикс и Казахстанская ранняя.

Основным методом оценки качества пшеничной муки, по мнению большинства исследователей, считается пробная выпечка хлеба. G.N. Irvine и M.E. McMullan (1960) нашли, что объемный выход хлеба хорошо коррелирует с показателями «силы» муки, полученной при исследовании на фаринографе и других приборах.

Главным условием получения высококачественного хлеба (хорошо разрыхленного брожением, высокого объема, с хорошей структурой мякиша) является содержание в муке большого количества белков клейковины хороших физических свойств.

Определенную роль в процессе приготовления и выпечки хлеба играют углеводы пшеничной муки. От содержания сахаров в муке и скорости расщепления крахмала до мальтозы и декстринов под воздействием фермен-

та амилазы зависит газообразующая способность муки – выделение при брожении того или иного количества углекислого газа.

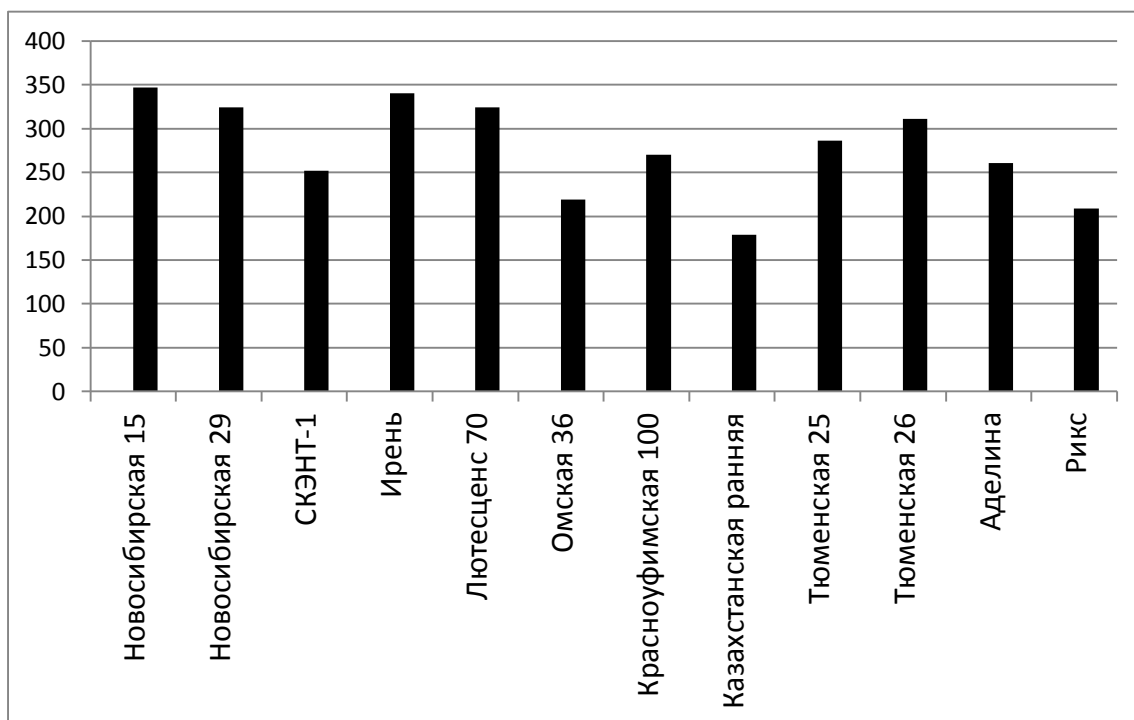


Рис. 1. Сила муки, е.а. (2010-2012 гг.)

Требования на сильную пшеницу предусматривают величину объема хлеба не менее 1200 мл, общую оценку хлеба – не ниже 4,5 баллов, на ценную пшеницу – не менее 1100 мл и не ниже 4 баллов соответственно.

Наиболее высокий объем хлеба получен из муки сортов урожая 2012 г. Показатель более 1500 мл отмечен у сортов: Новосибирская 15, Новосибирская 29, 1000 мл и более у сортов Ирень, Красноуфимская 100, Тюменская 25, Аделина и Рикс.

По общей хлебопекарной оценке в среднем за годы исследований можно выделить сорта Новосибирская 15, Новосибирская 29 (более 4,0 баллов).

Выводы

1. За годы исследований величина упругости теста по альвеографу была высокой и у большинства сортов соответствовала нормативам ГОСТ на сильную пшеницу (не менее 80 мм).

2. Сила муки по альвеографу соответствовала нормативам на сильную пшеницу (не менее 280 е.а.) у сортов Новосибирская 15, Новосибирская 29, Ирень, Тюменская 26.

3. По результатам хлебопекарной оценки выделены Новосибирская 15 и Новосибирская 29, объем и общая оценка хлеба которых были выше, чем у других сортов.

Библиографический список:

1. Логинов Ю.П. Яровая пшеница в Тюменской области (биологические особенности роста и развития) / Ю.П. Логинов, А.А. Казак, Л.И. Якубышина. Тюмень, 2012. 116 с.
2. Самсонов М.М. Качество зерна районированных сортов пшеницы / М.М. Самсонов // Приёмы и методы повышения качества зерна колосовых культур. Л.: Колос. 1967. С. 199-206 с.
3. Любарский Л.Н. Химические и технологические особенности зерна пшеницы в связи с его крупностью и консистенцией / Л.Н. Любарский // Биохимия зерна. 1956. №3.
4. Любарский Л.Н. Проблема силы пшеницы // Приёмы и методы повышения качества зерна колосовых культур / Л.Н. Любарский // Л.: Колос, 1967. С. 207-215.
5. Марушев А.И., Новикова Л.А. О стекловидности зерна пшеницы / А.И. Марушев, Л.А. Новикова // Селекция и семеноводство. 1968. №5.
6. Козьмина Н.П. Зерно / Н.П. Козьмина // М.: Колос, 1969. 367 с.
7. Irvine G.N., McMullan M.E. The "remix" baking test / G.N. Irvine, M.E. McMullan // "Cereal Chemistry", 37, 5. 1960.

УДК 635.21:631.81.095.337

Л.В. Лящева, Е.А. Подковкина

Государственный аграрный университет Северного Зауралья

ВЛИЯНИЕ МИКРОУДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И СТРУКТУРУ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ЮГА ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Анализ имеющихся в литературе сведений показывает высокую отзывчивость картофеля на почвенные и некорневые подкормки микроэлементами [1, 2, 4, 9].

Микроэлементы играют важную агрохимическую и физиологическую роль в жизни растений. Они оказывают положительное действие на обмен веществ, процессы синтеза хлорофилла и фотосинтеза в растениях. Под действием микроэлементов снижаются функциональные нарушения, ускоряется рост, развитие и возрастает устойчивость растений к неблагоприятным внешним условиям; увеличивается запас жизненных сил и выносливость растений. Питательные элементы препятствуют избыточному накоплению

нитратов, способствуют увеличению содержания белка, сахаров, усиливают образование каротина, витамина С и других биологически активных веществ [5].

В основном микроэлементы в усвояемой форме в почве содержатся в небольших количествах. При этом количество их может резко колебаться в пределах одного и того же почвенного участка. Поэтому при решении вопроса применения микроэлементов целесообразно обратить внимание на некорневые обработки экологически безопасными микроудобрениями со сбалансированным набором жизненно важных макро- и микроэлементов в биологически активной форме.

Микроудобрение «Цитовит» - это комплекс хелатных форм микроэлементов. Этот питательный раствор представляет собой новый вид жидких комплексных удобрений, выпускаемый ННПП "НЭСТ М" (Патент РФ №2179162 от 10.02.01 г.).

Выгодным отличием данного препарата является то, что структурные компоненты такого комплексона как ОЭДФ (бетаины) естественным образом присутствуют в растениях, участвуя в клеточном метаболизме, благодаря этому, обладает родством к природе растения, вследствие чего они быстро и эффективно усваиваются как через корни, так и листовым аппаратом.

Опрыскивание надземной части позволяет через листья усвоить 90% элементов питания, при этом снижается нагрузка на корневую систему [5].

Микроудобрение «Феровит» представляет собой раствор хелатного железа и азота в виде мочевины. Препарат выпускается ННПП «НЭСТ М» с 2005 г. Необходимость разработки этого удобрения была вызвана потребностью сельскохозяйственных культур в восполнении дефицита железа.

Железо в такой форме при опрыскивании растений гораздо легче проникает в растения по сравнению с другими минеральными солями железа. В почве он не подвергается диссоциации на ионы и не поглощается почвенным поглощаемым комплексом, довольно длительное время остается доступным для растений. Все это обеспечивает высокую экологическую безопасность и экономичность применения препарата.

Цель исследований – изучение влияния микроудобрений на урожайность картофеля в условиях юга Тюменской области.

Исследования проводились на территории ЗАО АФ «Каскара» Тюменского района в 2009-2011 годах.

Оценка метеорологических условий за 2009–2011 гг. показала значительную вариабельность суммы осадков, как за вегетационный период, так и в целом за год. Наибольшая сумма осадков за вегетационный период наблюдалась в 2010 г. – 273,9 мм, наименьшая в 2009 г. – 206,8 мм. При этом распределение осадков по месяцам было неравномерным. Максимальная среднесуточная температура была отмечена в первой декаде августа 2010 года (21,7 °С). Сумма активных температур воздуха за вегетационный период составляла 2260 °С в 2009 году, 2482 °С и 2412 °С в 2010 и 2011 годах.

Почвы на полях опытного участка серые лесные среднесуглинистые. Характеризуются следующими показателями: содержание по профилю гумуса – 6,24 % при мощности пахотного слоя 25-27 см, легкогидролизуемого азота 6,78-9,21 мг, подвижного фосфора 14,4-18,3 мг и обменного калия 14,2-18 мг/100г почвы. Сумма поглощенных оснований составила 23,6-27,4 мг/экв, гидролитическая кислотность 2,4-4,0 мг/экв, рН солевое – 5,1-5,5. Общие показатели удовлетворяют потребностям культуры картофеля.

Объектом исследований являлись сорта картофеля: Каратоп, Розара и Ред Скарлетт. В опыте изучали влияние некорневых обработок микроудобрениями в концентрации: цитовит 0,001%, феровит 0,002%. Расход рабочей жидкости 300 л/га.

Таблица 1 - Характеристика микроудобрений, %

Наименование элемента	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Mg	S	Fe	B	Mo	Mn	Cu	Zn	Co
Цитовит	3	0,5	2,5	1	4	3,5	0,8	0,4	3	0,6	0,6	0,2
Феровит	4	-	-	-	-	7,5	-	-	-	-	-	-

Планирование экспериментов, закладка и проведение их осуществлялось по методикам, изложенным в работах Б.А. Доспехова [3]. Опыт проводили в четырехкратной повторности с шириной междурядий 0,75 м, расстояние между растениями в ряду 0,25-0,3 м, густота стояния растений 45-60 тыс. шт./га. В опытах использовалась рекомендуемая для серых лесных почв агротехника.

В исследованиях основывались на «Методику исследований по культуре картофеля» (1967), «Методику Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур» (1985), «Методику института картофельного хозяйства» (1996). Урожай учитывали поделочно. При определении структуры урожая в послеуборочных пробах, клубни распределяли по фракциям согласно ГОСТ Р 51808-2001. Статистическую обработку данных проводили методом дисперсионного анализа Б.А. Доспехова [3].

Обработка микроэлементами вегетирующих растений картофеля в фазу бутонизации положительно повлияла на урожайность клубней.

На сорте Каратоп обработка микроудобрениями повысила урожайность на 21,1 и 31,0 %; на сорте Розара – на 12,5 и 24,9%; на сорте Ред Скарлетт – на 26,3 и 39,9%. В среднем за три года исследований максимальную урожайность показал вариант с применением микроудобрения цитовит на сортах Розара (34,1 т/га) и Ред Скарлетт (34,0 т/га).

По количеству стандартных клубней самым отзывчивым на обработку микроудобрениями оказался сорт Ред Скарлетт. Количество стандартных корнеплодов по ГОСТу составило на этом сорте 91%, что на 11% больше, чем в контрольном варианте.

Таблица 2 – Урожайность сортов картофеля в зависимости от обработки микроудобрениями, т/га

Сорт	Вариант	Урожайность, т/га					Товарность, %
		2009	2010	2011	средняя 2009-2011	% к контролю	
Каратоп	вода (контроль)	26,3	26,1	21,0	24,5	100	82
	феровит	29,1	31,1	28,8	29,7	121,1	85
	цитовит	31,5	32,8	31,9	32,1	131,0	86
	НСР ₀₅	2,23	1,57	1,96	-	-	-
Розара	вода (контроль)	27,8	24,8	29,2	27,3	100	78
	феровит	30,6	30,7	30,8	30,7	112,5	84
	цитовит	32,7	34,1	35,6	34,1	124,9	88
	НСР ₀₅	1,78	2,51	2,94	-	-	-
Ред Скарлетт	вода (контроль)	24,2	22,2	26,4	24,3	100	80
	феровит	28,3	28,9	34,9	30,7	126,3	86
	цитовит	28,0	31,9	42,2	34,0	139,9	91
	НСР ₀₅	1,94	1,97	2,40	-	-	-

Расчет показал статистически значимое влияние сорта, условий питания микроэлементами и метеоусловий года на динамику формирования урожайности клубней картофеля. Наибольшее влияние на уровень урожайности оказывало применение микроудобрений (58%).

Взаимодействие микроудобрений на фоне изменяющихся погодных условий года влияет на уровне 10%. Изменение урожайности картофеля на 6,2% зависит от сорта и на 1,5% от метеорологических условий, складывающихся в период вегетации (рис.1).

Выводы

1. Применение микроудобрений на сортах картофеля оказало существенное влияние на урожайность. Прибавка составила от 12,5 (на сорте Розара) до 39,9 т/га (на сорте Ред Скарлетт).

2. Наибольшее влияние на уровень урожайности оказало применение микроудобрений (58%). Наименьшее влияние оказали метеорологические условия (1,5%).

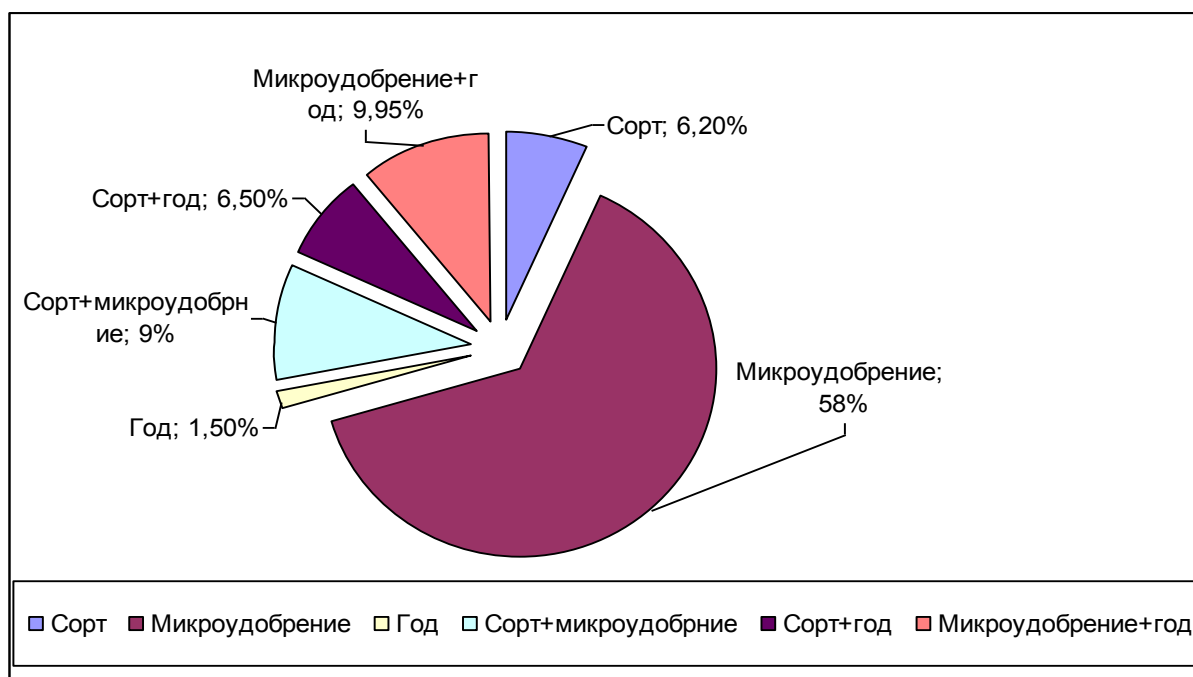


Рис. 1 – Доля влияния факторов на урожайность картофеля

Библиографический список:

1. Адам А.Я. Эффективность применения микроэлементов по фону макроудобрений под картофель / А.Я. Адам, С.Ф. Спицына // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2001. №4. С. 4-6.
2. Анспок П.И. Микроудобрения / П.И. Анспок. Л.: Агропромиздат. 1990. 272 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
4. Заверткина И.В. Влияние обработки микроэлементами на концентрацию цинка и меди в клубнях картофеля / И.В. Заверткина, С.А. Патрашков, Е.М. Шалдяева, Г.А. Маринкина // Вестник Новосибирского ГАУ. 2011. Т. 3. №19. С. 15-19.
5. Малеванная Н.Н. Цитовит – это большой урожай, ранний, полезный и вкусный // Новый садовод и фермер. 2004. №2. С. 34.
6. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М., 1985. 216 с.
7. Методика института картофельного хозяйства. М., 1996. 83 с.
8. Методика исследований по культуре картофеля. М.: Колос, 1967. 263 с.
9. Федотова Л.С. Применение некорневых подкормок микроудобрений при выращивании картофеля / Л.С. Федотова, А.В. Кравченко, Н.А. Тимошина, С.С. Тучин // XXI Век: Итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. Пенза: ПГТА, 2011. №1. С. 113-118.

УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО СЕМЯН СОРТОВ ЯЧМЕНЯ РАЗНЫХ СРОКОВ ПОСЕВА И НОРМ ВЫСЕВА

Яровой ячмень – важнейшая продовольственная, кормовая и техническая культура. Это сырьё для изготовления муки, перловой и ячневой круп, суррогата кофе.

Среди ранних яровых зерновых культур яровой ячмень дает наиболее высокие и устойчивые урожаи. Для кормовых целей предпочтительны сорта ячменя, которые отличаются высоким содержанием белка и незаменимых аминокислот – Омский голозёрный 1 и Нудум 95. Проблема голозёрных сортов ячменя – невысокая продуктивность. Вместе с тем, подбор оптимальных элементов сортовой агротехники в конкретных почвенно-климатических условиях может способствовать значительному повышению урожайности голозёрных сортов [1,4].

Стабилизация и повышение урожайности и качества зерна ячменя посредством точного применения усовершенствованных элементов технологии возделывания являются весьма актуальными и практически значимыми [3].

Цель и методика исследований

Цель наших исследований заключалась в выявлении оптимальных сроков посева и норм высева сортов голозерного ячменя в условиях северной лесостепи Тюменской области.

Исследования проведены в 2011-2012 гг. на опытном поле ГАУ Северного Зауралья.

Почва опытного поля – чернозём выщелоченный тяжелосуглинистый, характеризуется среднегумусной слабокислой реакцией почвенного раствора.

Для изучения взяты сорта: Ача – наиболее урожайный, допущенный к использованию в области сорт пленчатого ячменя, голозёрные – Омский голозёрный 1 и Нудум 95.

Сорта высевали в 3 срока: в первую, вторую и третью декады мая. В каждом сроке сорта высевали тремя нормами: 4,0; 5,0; 6,0 млн. всхожих семян на 1 га. Посев сеялкой ССНП-16. Площадь делянки 25 м². Повторность четырёхкратная, расположение делянок рендомизированное. Удобрения вносили из расчёта на урожайность зерна – 4 т с 1 га. Учёт урожая – методом поделяночного обмолота.

Статистическую обработку урожайных данных выполняли методом дисперсионного анализа [2]. Массу 1000 семян определяли в соответствии с ГОСТом 120842 – 89.

Результаты исследований

2011 и 2012 гг. существенно отличались по погодным условиям. Так, 2011 г. характеризовался как умеренно увлажнённый, а 2012 г. – как засушливый.

Результаты наших анализов по урожайности показывают (табл. 1), что в 2011 г. пленчатый сорт Ача был наиболее продуктивным, по сравнению с голозерными сортами Омский голозерный 1 и Нудум 95, где наибольшая урожайность наблюдалась на первом сроке с пониженной нормой (6,22 т/га). У сорта Омский голозерный 1 также получена наибольшая урожайность на первом сроке посева, но при повышенной норме (6 млн.), а наименьшая урожайность получена при посеве в третьей декаде. У сорта Нудум 95 наибольшая урожайность 5,18 т/га получена в вариантах с нормой 5 млн. на втором сроке посева.

Таблица 1 – Урожайность сортов ячменя при различных сроках посева и нормах высева, т/га, 2011 г.

Сорт	Норма высева, млн. всх. семян	Сроки посева		
		I	II	III
Ача	4,0	6,22	5,44	4,86
	5,0	6,16	4,42	5,10
	6,0	5,62	4,78	4,72
Омский голозерный 1	4,0	4,74	4,72	3,62
	5,0	5,12	4,22	3,56
	6,0	5,08	4,94	3,56
Нудум 95	4,0	4,02	3,20	3,18
	5,0	4,32	5,18	3,40
	6,0	3,66	4,55	2,96
НСР ₀₅	по сортам	0,34		
	по срокам	0,34		
	по нормам	0,33		

2012 г. характеризовался засушливым, вследствие этого урожайность сортов ячменя заметно снижена (табл. 2). У сорта Ача лучший результат по урожайности наблюдался на втором сроке посева, где наибольшая составила при норме 5 млн. (3 т/га), а наименьшая – на третьем сроке посева со средней нормой. У сорта Омский голозерный 1 также выделились варианты второго срока посева. У сорта Нудум 95 наибольшая урожайность получена в вариантах с нормой 4 млн. при втором сроке посева (2,76 т/га).

Данные анализов показали, что у пленчатого сорта Ача масса 1000 семян варьировала от 47,7 до 53,4 г (табл. 3). Наиболее низкая масса 1000 семян наблюдалась на втором сроке посева на всех нормах. В вариантах с нормой 4 млн. наблюдалась повышенная масса 1000 семян на всех сроках посева.

Таблица 2 – Урожайность сортов ячменя при различных сроках посева и нормах высева, т/га, 2012 г.

Сорт	Норма высева, млн. всх. семян	Сроки посева		
		I	II	III
Ача	4,0	2,20	2,63	1,71
	5,0	2,17	3,00	1,68
	6,0	2,17	2,76	2,09
Омский голозёрный 1	4,0	1,77	2,59	1,72
	5,0	1,69	2,45	1,92
	6,0	1,81	2,62	1,70
Нудум 95	4,0	1,43	2,76	0,81
	5,0	1,38	1,78	0,79
	6,0	1,49	1,84	0,90

НСР ₀₅	по сортам	0,12
	по срокам	0,12
	по нормам	0,12

Таблица 3 – Масса 1000 зёрен сортов ячменя при различных сроках посева и нормах высева, г (урожай 2011 г.)

Сорт	Норма высева, млн. всх. семян	Масса 1000 зёрен		
		I	II	III
Ача	4,0	51,6	47,7	53,4
	5,0	50,7	48,7	50,4
	6,0	50,0	48,8	50,5
Омский голозёрный 1	4,0	51,8	51,0	51,9
	5,0	54,5	51,0	50,6
	6,0	50,0	52,0	49,6
Нудум 95	4,0	57,1	53,3	56,1
	5,0	54,7	54,4	57,8
	6,0	55,5	52,0	58,8

Масса 1000 семян у сорта Омский голозерный 1 изменялась от 50,0 до 54,5 г. В варианте с нормой 5 млн. показатель заметно уменьшался у образцов со второго и третьего сроков посева относительно первого (54,5; 51,0; 50,6 г).

При повышенной норме (6,0 млн.) максимальная масса 1000 семян была в варианте со вторым сроком посева. У сорта Нудум 95 наибольшая масса 1000 семян отмечена у первого и третьего сроков посева, где преимущество наблюдалось при первом сроке посева в варианте с нормой 4 млн., при втором – 5 млн., при третьем – 6 млн.

Результаты анализов урожая 2012 г. показали, что у сорта Ача масса 1000 семян варьировала от 45,1 до 47,7 г (табл. 4), где наибольшая масса на втором сроке с повышенной нормой.

Таблица 4 – Масса 1000 зёрен сортов ячменя при различных сроках посева и нормах высева, г (урожай 2012 г.)

Сорт	Норма высева, млн. всх. семян	Масса 1000 зёрен		
		I	II	III
Ача	4,0	47,4	47,4	45,1
	5,0	46,6	46,6	46,4
	6,0	46,7	47,7	47,4
Омский голозёрный 1	4,0	42,4	44,1	41,0
	5,0	42,8	43,7	43,7
	6,0	40,5	43,0	45,1
Нудум 95	4,0	50,3	50,8	49,1
	5,0	50,7	51,4	51,5
	6,0	52,4	52,8	51,8

Сорт Омский голозёрный 1 показал наименьшую массу 1000 семян, по сравнению с сортами Ача и Нудум 95. Наилучший результат оказался на третьем сроке посева при норме 6 млн. и составил 45,1 г. У сорта Нудум 95 наименьшая масса 1000 семян наблюдалась при норме 4 млн. на всех сроках (50,3 г; 50,8 г; 49,1 г), а максимальная – при норме 6 млн. (52,4 г; 52,8 г; 51,8 г).

Выводы

1. В умеренно увлажненных условиях 2011 г. у сортов Ача и Омский голозерный 1 оптимальным был второй срок посева, где наибольшая урожайность у сорта Ача получена в вариантах с нормами высева 4 и 5 млн. (6,22 и 6,16 т/га). У сорта Омский голозерный 1 – при норме высева 5 млн. (5,12 т/га). Сорт Нудум 95 показал лучшую урожайность на втором сроке посева в варианте с нормой высева 5 млн. (5,18 т/га).

2. 2012 г. характеризовался как засушливый, наилучшая урожайность наблюдалась на втором сроке посева у всех сортов, где у сорта Ача – при норме высева 5 млн. (3 т/га), у сорта Омский голозерный 1 – при норме 6 млн. (2,62 т/га), у сорта Нудум 95 – при норме 4 млн. (2,76 т/га).

3. По массе 1000 семян (2011 г.) выделился сорт Нудум 95. Наиболее высокие показатели были у образцов с третьего срока посева. У сорта Ача выделились образцы с первого и третьего сроков посева. У сорта Омский голозерный 1 наибольший показатель (54,5 г) в варианте с нормой 5 млн. при раннем сроке посева.

4. В 2012 г. также лучший результат по массе 1000 семян показал сорт Нудум 95 на втором сроке посева. У сорта Ача преимущество имел второй

срок посева с повышенной нормой (47,7 г), а сорт Омский голозёрный 1 показал наилучший результат на третьем сроке с повышенной нормой (45,1 г).

Библиографический список:

1. Грязнов А.А. Голозёрный ячмень на Южном Урале / А.А. Грязнов, А.В. Лойкова. Челябинск, 2010. 114 с.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
3. Парахин Н.В., Глазова Н.А. О совершенствовании технологии возделывания современных сортов яровой пшеницы интенсивного типа в условиях Орловской области / Н.В. Парахин, Н.А. Глазова. Сельскохозяйственная биология. 2007. №5. С. 105-109.
4. Посыпанов Г.С. Растениеводство / Г.С. Посыпанов, В.Е. Долгодворов, Г.Е. Корнеев, В.И. Филатов, Г.Г. Гатауллина, А.Н. Постников, М.Г. Обьедков. М.: Колос, 1997. 163 с.

УДК 632.4:663.174

Е.В. Матвиенко

Самарская государственная сельскохозяйственная академия

ВЛИЯНИЕ МЕЗОФОРМ РЕЛЬЕФА И МЕТЕОУСЛОВИЙ ГОДА НА ЗАРАЖЕННОСТЬ СЕМЯН СОРГО ГРИБАМИ pp. FUSARIUM И ALTERNARIA В ЛЕСОСТЕПИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

В последние годы из-за сильного поражения болезнями сорговые культуры сами стали накопителями многих инфекций, и получение здорового семенного материала в настоящее время очень актуально. Для разработки сбалансированных систем защиты сорговых культур от болезней необходима комплексная оценка источников инфекции болезни. Влияние мезоформ рельефа и метеоусловий года на пораженность семян сорговых культур несовершенными грибами Родов *Alternaria* и *Fusarium* изучали в 2010-2012 гг. на опытных полях ГНУ Поволжского научно-исследовательского института селекции и семеноводства им. П.Н. Константинова, лабораторные — на кафедре химии и защиты растений СГСХА.

Цель исследований — изучить влияние рельефа местности и метеоусловий вегетационного периода на пораженность семян сорго патогенными грибами pp. *Alternaria* и *Fusarium* в условиях лесостепи Самарской области.

В задачи исследований входило:

– провести в период вегетации учёт распространенности и интенсивности развития грибов pp. *Alternaria* и *Fusarium* на сорговых культурах на различных мезоформах рельефа;

– определить степень пораженности семян сорго патогенными грибами *Alternaria* и *Fusarium* в лабораторных условиях.

Методика закладки и проведения исследований

Почва опытных участков в основном была представлена чернозёмом обыкновенным, среднегумусным, среднемощным, тяжелосуглинистым. Основная обработка почвы осенью заключалась в следующем: после уборки культуры проводилось лущение стерни, а затем вспашка зяби, весной – боронование, а затем одна культивация после боронования, вторая культивация – перед посевом. Учеты болезней на сорговых культурах проводили по фазам их вегетации несколько раз за сезон в трехкратной повторности. На одном сорте или варианте опыта по диагонали поля через равномерные промежутки для анализа брали 3 пробы по 10 растений [1, 2].

Для определения степени зараженности семян фитопатогенными грибами после уборки пользовались методом рулонов на фильтровальной бумаге по А.Т. Троповой (1959) [2, 3]. Для этого брали полоски фильтровальной бумаги размером 10x55 см, где на расстоянии 2–3 см от верхнего и боковых краев бумаги в одну линию с интервалом 1–2 см в трехкратной повторности раскладывали по 50 семян зародышами вниз. Сверху семена покрывали такой же полоской бумаги, увлажненной до полной влагоемкости, и сворачивали в рулоны, которые ставили вертикально в стаканы со слоем воды около 0,5–1 см и помещали в термостат при температуре 22–25°C. Фитосанитарную экспертизу и лабораторную всхожесть семян определяли на седьмые сутки по ГОСТу 12038-84. Не допускали подсыхания рулонов. К признакам развития грибов рода *Alternaria* на семенах в лабораторных условиях относили развитие на семенах и бумаге мицелия темно-оливкового и черного цвета, р. *Fusarium* - беловато-розового мицелия [1, 5].

Для оценки влияния мезоформ рельефа на пораженность сорго грибами рр. *Alternaria* и *Fusarium* учеты болезней и пробы зерна для лабораторного анализа отбирались на полях, расположенных на водоразделе в верхней, средней и нижней частях склона в окр. п. Усть-Кинельский. Одно поле было обследовано в Сергиевском районе Самарской области.

Метеоусловия вегетационного периода 2010 г. были острозасушливыми, среднемесячная температура мая-августа была на 4–6°C выше, а месячное количество осадков в мае было ниже средних значений на 8,7, июне – 35,3, июле – 45,3 и августе – на 16 мм [4].

Метеоусловия вегетационного периода 2011 г. были сравнительно влажными с засушливым июлем. Переход средней суточной температуры воздуха через 15°C в сторону повышения произошел 17 мая. Температура воздуха в июне была ниже нормы на 1,2°C–2,1°C. Максимальных значений температуры воздуха достигла 29–31 числа, показатели составляли +27,7...+31,0°C. В июне в среднем выпало 91 мм осадков, что больше нормы на 33 мм. Количество осадков за теплый период (апрель–октябрь) выпало

506,5 мм, самый влажный месяц – сентябрь (185,2 мм). Суточный максимум осадков – 51 мм (1 августа). 2012 г. был сравнительно засушливым в начале вегетации сорговых. Средняя температура воздуха в мае составила 17,6°C. Температура воздуха в июне была выше среднемноголетней на 2,9°C и составила 21,6°C. Температура воздуха в июле составила 22,7°C, в августе – 22,3°C, это выше среднемноголетней на 3,5°C. Количество осадков в мае составило 6,1 мм, что меньше среднемноголетних значений на 26,9 мм. Июль оказался достаточно дождливым. Количество осадков составило 64 мм, что выше среднемноголетнего показателя на 25 мм. В августе осадков выпало выше нормы на 13,6 мм [4].

Результаты исследований

В острозасушливом 2010 г. первые признаки проявления грибов рода *Alternaria* отмечены на листьях в период вегетации в виде коричневых некротических пятен во второй половине июля. Метеоусловия вегетационного периода 2011 г. были сравнительно влажными с засушливым июлем, что создало благоприятные условия для развития грибов рода *Alternaria*. Вначале происходило поражение листьев, что проявлялось в виде коричневых некротических пятен [9]. Первые признаки проявления фитопатогенных грибов рр. *Alternaria* и *Fusarium* на зерне в виде потемнения и приобретения серой окраски метелки во время вегетации сорго были отмечены в конце августа - начале сентября, и в дальнейшем под влиянием чередования жаркой и дождливой погоды складывались благоприятные условия для быстрого нарастания эпифитотического процесса. В 2012 г. первые признаки развития грибов рода *Alternaria* отмечены на зерне в конце июля – начале августа на зерновом сорго (табл. 1).

В последнее время все больше внимания стало уделяться оценке и регулированию фитосанитарного состояния агрофитоценозов с учетом особенностей ландшафта: рельефа, структуры почвенного покрова и др.

В связи с этим в 2011-2012 гг. были проведены исследования по оценке влияния мезоформ рельефа на пораженность зернового и сахарного сорго фитопатогенными грибами рр. *Alternaria* и *Fusarium* (табл. 2).

Таблица 1 - Метеоусловия вегетационного периода 2010-2012 гг.
(данные метеостанции Самарской ГСХА)

Месяцы	Средняя температура воздуха, °С			Средняя сумма осадков, мм		
	2010	2011	2012	2010	2011	2012
Май	18,1	15,9	17,7	24,3	47,5	20,0
Июнь	23,0	18,0	21,7	3,7	105,9	64,0
Июль	27,0	24,7	22,7	1,7	10,2	31,6
Август	24,8	19,1	22,1	28,0	58,8	58,6
Сентябрь	14,6	12,8	13,6	43,9	198,5	35,0
Октябрь	4,0	6,8	4,2	4,0	11,8	41,0

Таблица 2 - Влияние мезоформ рельефа на пораженность семян зернового и сахарного сорго грибами pp. *Alternaria* и *Fusarium* в 2011-2012 гг.

Сорт	Мезоформы рельефа	Лабораторная всхожесть, %	Количество пораженных семян, %	
			<i>Fusarium</i> spp	<i>Alternaria</i> spp
Зерновое сорго				
Славянка	Водораздел	83	6,0-12,6	22,0-36,6
	Верхняя часть склона	88	6,0-7,0	14,0-34,0
	Водораздел, центральная часть поля	85	8,0-5,3	46,0
	Водораздел, южная окраина поля	84	6,0-8,6	42,0
	Водораздел, северная окраина поля	83	8,0-8,6	46,6
Рось	Водораздел	76	4,0-10,2	48,6
Премьера	Нижняя часть склона	75	8,0-10,0	92,6
Сахарное сорго				
Кинельское 4	Средняя часть склона	90	-	2,0-5,3

Все сорта зернового сорго относятся к голозерным, что в значительной мере определяет высокую степень пораженности зерна альтернариозом и фузариозом. У голозерной формы сахарного сорго Кинельское 4 пораженность зерна альтернариозом составила около 20%, фузариозом – 8%, а у пленчатой формы – лишь около 2%.

Иными словами, пленчатые зерна сорго более устойчивы к альтернариозу и фузариозу, чем голые, что необходимо учитывать при селекции устойчивых к этим заболеваниям сортов.

В 2011 г. достоверного влияния мезоформ рельефа на пораженность сорго грибами рода *Fusarium* не выявлено. Пораженность зернового сорго грибами рода *Alternaria* на водоразделе и в верхней части склона была в 2–5 раз меньше, чем в нижней части склона.

Кроме того, пораженность сорго альтернариозом возрастала в 2,3-2,5 раза от центра поля к его периферии, достигая максимума по его окраинам.

Аналогичная картина наблюдалась и в 2012 г. На водоразделе пораженность зернового сорго альтернариозом составляла 24-32%, в верхней части склона – 14-22%, средней – 42-54%, нижней – 46%.

Заключение

В Среднем Поволжье оптимальные условия для развития альтернариоза на семенах сорговых культур складываются при повышенном количестве осадков в июне, августе и сентябре в сочетании с жарким и засушливым июлем, что и наблюдалось в 2011 г. Средняя пораженность семян зернового сорго во влажном 2011 г. с засушливым июлем – 57,9%, и сравнительно засушливом 2012 г. – 25,5%.

Важным признаком устойчивости сортов сорго к альтернариозу и фузариозу является пленчатость зерна. В связи с этим голозерные сорта зернового сорго поражаются этими болезнями гораздо сильнее, чем пленчатые сорта сахарного сорго.

Грибница грибов рода *Alternaria* находится в основном в плодовой оболочке, но при сильном поражении проникает в эндосперм, рода *Fusarium* поражает эндосперм на более ранней стадии, что резко снижает кормовые и посевные качества зерна сорго, лабораторная всхожесть их семян снижается в среднем до 36–37%. Семена сорговых сильнее поражаются альтернариозом в пониженных частях рельефа и по окраинам полей. К верхней части склонов и водоразделам, а также от периферии к центру поля распространенность и развитие альтернариоза уменьшается.

Библиографический список:

1. Ганнибал, Ф.Б. Мониторинг альтернариозов сельскохозяйственных культур и идентификация грибов рода *Alternaria* : методическое пособие / Ф.Б. Ганнибал. 2011. С. 5–25.

2. Каплин, В.Г. Фитосанитарный контроль и защита семян зерновых злаковых культур от болезней и вредителей : учеб.-метод. пособие / В.Г. Каплин, А.М. Макеева, А.Б. Кошелева, Г.В. Леонтьева. 2000. С. 21–44.

3. Матвиенко, Е.В. Степень пораженности семян сорговых культур грибами родов *Fusarium* и *Alternaria* в лесостепи Самарской области / Е.В. Матвиенко // Третий съезд Микологов России / Современная микология в России. Т.3. 2012. С. 295.

4. Самохвалова, Е.В. Отчет о научно-исследовательской работе по теме «Агрометеорологическое обеспечение научных исследований и изучение влияния погодных условий на формирование урожаев сельскохозяйственных культур за 2010 г. и 2011 г. и 2012 г./ Е.В. Самохвалова, В.А. Самохвалов, С.П. Татаренцева. 2010. 85 с. 2011. 68 с. 2012. 45 с.

5. Ишкова, Т. И. Диагностика основных грибных болезней хлебных злаков / Т. И. Ишкова, Е. Л. Берестецкая // ВИЗР. 2002. 76 с.

УДК 631

С.С. Миллер, В.В. Рзаева, Е.И. Евдокимова

Государственный аграрный университет Северного Зауралья

ВЛИЯНИЕ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ ГОРОХА В СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Минимизация системы обработки почвы и посева зерновых культур вызвана желанием сберечь энергоресурсы, снизить себестоимость продукции. При этом в основе ресурсосберегающих технологий лежит применение

нового поколения более производительных машин и орудий, комбинированных агрегатов с широкими возможностями по совмещению технологических операций. Проблема широкого освоения таких технологий как никогда актуальна и наименее изучена в условиях Сибири в частности Северного Зауралья (1).

Цель и методика исследований

Цель работы: выявить наиболее эффективную основную обработку почвы при возделывании гороха в северной лесостепи Тюменской области.

Задачи исследований: провести оценку влияния основной обработки почвы на запасы доступной влаги, урожайность гороха.

Исследования по системам основной обработки почвы с использованием посевного комплекса Джон Дир 730 при посеве гороха проводились в ЗАО «Возрождение» Заводоуковского района Тюменской области в 2013 году.

Посев гороха сорт «Ямальский» проводился по схеме опыта (таблица 1). Почва на производственном опытном поле – чернозём выщелоченный. Характеризуется мощностью гумусового горизонта – до 38 см.

Таблица 1 – Схема опыта

Основная обработка почвы		
Вспашка, 23-25 см (контроль)	Рыхление	
	8-10 см	23-25 см
Весенняя агротехника		
Раннее весеннее боронование в 2 следа		
Посев комплексом Джон Дир 730		

В опыте площадь под вариантом $31 \cdot 1200 = 37200 \text{ м}^2 = 3,72 \text{ га}$; ширина варианта – 31 м, длина варианта – 1200 м; повторность трехкратная; размер делянок $31 \cdot 400 \text{ м} = 12400 \text{ м}^2 = 1,24 \text{ га}$, ширина делянки – 31 м, длина делянки – 400 м.

Весной при наступлении физической спелости почвы проводилось ранневесеннее боронование в два следа поперёк направления основной обработки почвы. При наступлении оптимальных сроков посева зерновых культур проводили посев посевным комплексом Джон Дир 730.

Результаты исследований

Перед посевом гороха запасы доступной влаги в двадцатисантиметровом слое по вариантам обработки были хорошими (41,1-47,6 мм). В метровом слое наибольшие запасы доступной влаги отмечались по вспашке и глубокому рыхлению – 183,9-184,5 мм и характеризовались очень хорошей обеспеченностью. Запасы доступной влаги в фазу всходов гороха в двадцатисантиметровом слое по всем вариантам обработки соответствовали удо-

влетворительной обеспеченности (36,3-39,2 мм), в метровом слое – очень хорошей по вспашке и глубокому рыхлению (170,1-170,3 мм), удовлетворительной по мелкому рыхлению (157,3 мм).

Через месяц после обработки гербицидом по вариантам основной обработки почвы запасы доступной влаги в двадцатисантиметровом слое характеризовались неудовлетворительной обеспеченностью (10,9-15,7 мм), в метровом слое – удовлетворительной (105,6-117,9 мм), это объясняется недостатком осадков в июне, что характерно для Западной Сибири.

Перед уборкой гороха в двадцатисантиметровом слое запасы влаги оценивались как удовлетворительные (26,0-29,3 мм). В метровом слое по вспашке и глубокому рыхлению запасы характеризовались как хорошие (130,0-131,2 мм), по мелкому рыхлению удовлетворительные – 125,3 мм.

Самым главным и основным показателем, характеризующим тот или иной вариант, является урожайность. Урожайность гороха варьировала в пределах 2,66-3,02 т/га (таблица 2).

Таблица 2 – Урожайность гороха, т/га, ООО «Возрождение», 2013 г.

Вариант основной обработки почвы, глубина, см	Урожайность
Вспашка, 23-25 (контроль)	3,02
Рыхление, 8-10	2,66
Рыхление, 23-25	2,95
НСР _{0,5}	0,15

Наибольшая урожайность 3,02 т/га получена по вспашке (23-25 см). По безотвальной обработке урожайность снизилась по отношению к отвальной на 0,07 т/га при обработке на 23-25 см и на 0,36 т/га при обработке на 8-10 см. Уменьшение глубины рыхления до 8-10 см снизило урожайность на 0,29 т/га по отношению к рыхлению на 23-25 см. Результаты исследований показывают, что уменьшение глубины обработки почвы приводит к снижению урожайности возделываемых культур (2).

Выводы

В северной лесостепной зоне Тюменской области на выщелоченном чернозёме по данным 2013 г. видно, что преимущество отмечалось за вспашкой, в сравнении с глубоким и поверхностным безотвальным рыхлением.

Библиографический список:

1. Перфильев Н.В. Минимизация предпосевной обработки почвы и посева в Северном Зауралье / Н.В. Перфильев, О.А. Вьюшина, С.И. Шкуро, И.М. Григорук // Земледелие. №2. 2013. С. 22-25.
2. Рзаева В.В. Запасы доступной влаги при возделывании яровой пшеницы по основной обработке почвы в северной лесостепи Тюменской

УДК 581.19:633.13

А.В. Остапенко*, Г.В. Тоболова*, М.Н. Фомина**

**Государственный аграрный университет Северного Зауралья*

***ГНУ НИИСХ Северного Зауралья Россельхозакадемии*

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭЛЕКТРОФОРЕТИЧЕСКИХ СПЕКТРОВ СОРТОВ ОВСА ПОСЕВНОГО РОССИЙСКОЙ И ИНОСТРАННОЙ СЕЛЕКЦИИ

В настоящий момент овес является одной из самых востребованных сельскохозяйственных культур в нашей стране и за рубежом. Зерно овса – это источник ненасыщенных жирных кислот, пектинов, витамина Е, фитоэстрогенов. Это позволяет использовать его в пищевых, кормовых и медико-профилактических целях [1].

У многих культур практически каждый сорт, дикие сородичи и их биотипы имеют свои собственные электрофоретические спектры запасных белков, тесно связанные с адаптивным характером полиморфизма маркерных белков [2]. Существует связь между составом запасных белков и географическим происхождением растения.

При изучении генетического контроля и характера наследования компонентов электрофоретических спектров проламина овса – авенина было установлено, что выделенные компоненты наследуются группами и контролируются тремя независимыми локусами: *Avn A*, *Avn B*, *Avn C* [3].

Целью наших исследований было определение полиморфизма авенин-кодирующих локусов сортов овса посевного российского и иностранного происхождения.

Материалы и методы исследований

Для анализа использовали индивидуальные зерновки сортов овса посевного российской и иностранной селекции из коллекции ВИР и НИИСХ Северного Зауралья.

Для одномерного электрофореза запасного белка овса применяли стандартную методику [4] с некоторыми модификациями. Авенины экстрагировали из муки индивидуальных зерновок 70%-ным этанолом (90 мкл) с последующим инкубированием при 40°C в течение 40 минут. Затем в супернатант добавляли краску на основе красителя метиленового зеленого и 2М мочевины. Электрофорез проводили в вертикальных пластинах 13%-ного полиакриламидного геля в 0,005 М алюминий-лактатном буфере (рН 3,1) в течение 3,5 часов. Полученные гели фиксировали в 10%-ной трихлоруксусной кислоте 30 минут и окрашивали краской на основе красителя Кумасси R-250

в течение 8-ми часов. Исследования проводили в лаборатории сортовой идентификации семян АТИ ГАУ Северного Зауралья. Для анализа от каждого образца отбирали методом случайной выборки 20 зерен.

В качестве стандарта использовали зерновки овса посевного сорта Астор.

Результаты исследований

Сравнительный анализ электрофореграмм показал, что все исследованные сорта имели индивидуальный и отличный от стандартного сорта Астор спектр авенина.

По локусу *Avn A* у сортов иностранной селекции идентифицирован только аллель 2 (сорта Avalache, Negrita, Integrala (Франция), RA 8098-9033 (США), Riby A, R₀ ABDH (Чехия), Slawko (Польша), Серебристый (Белоруссия)) (рис. 1).

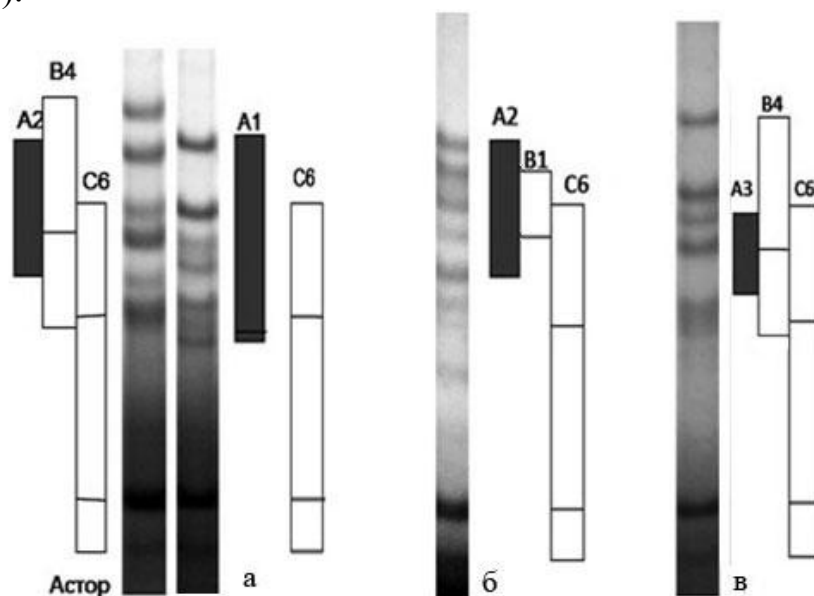


Рис. 1. Электрофоретические спектры и схемы сортов Астор (стандарт), а – Таежник (Томская обл.), б - Integrala (Франция), в – Спринт 2 (Свердловская обл.)

Аллель 2 по этому локусу имели также 66% сортов российской селекции. У двух сортов был определен аллель А1 (Таежник из Томской обл. и Универсал 1 из Свердловской обл.). В спектрах остальных сортов идентифицирован аллель А3 (например, Спринт 2 из Свердловской обл.) (рис. 1).

По локусу *Avn B* частота встречаемости аллелей у сортов российской и иностранной селекции была примерно одинаковой. Самым распространенным оказался аллель В1, который был обнаружен в спектре 55% сортов как иностранного, так и российского происхождения (рис. 2).

Аллель В4 определен у 27% сортов иностранной селекции и 33% российских сортов. Наименьшей частотой встречаемости характеризовался аллель В2 (сорта RA 8098-9033 (США), R₀ ABDH (Чехия), Slawko (Польша), Орфей (Алтайский край), Фобос (Омская обл.), Универсал 1 (Свердловская

обл.)). Аллель 3 по этому локусу не обнаружен ни у одного из исследованных сортов.

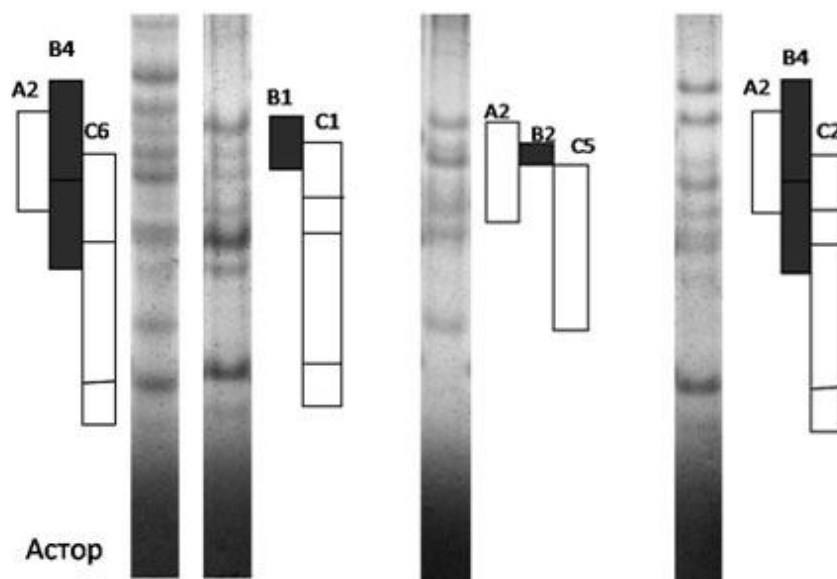


Рис. 2. Электрофоретические спектры и схемы сорта Астор (стандарт) и политипного сорта R₀ ABDH (Чехия)

Наибольшее разнообразие аллелей выявлено по локусу *Avr C*. При этом у сортов иностранной селекции чаще всего встречались аллели 3 и 6, а самыми редкими оказались аллели 1 и 5 (обнаружены у 13,3% сортов).

У сортов российского происхождения наиболее распространенным являлся аллель С6 (31% сортов) и С2 (25% сортов). Реже всего встречались аллели С1 (Боец из Тюменской обл. и Универсал 1 из Свердловской обл.). Только у сортов российской селекции идентифицирован аллель С7 – Фобос (Омская обл.) и Отрада (Тюменская обл.) (рис. 3).

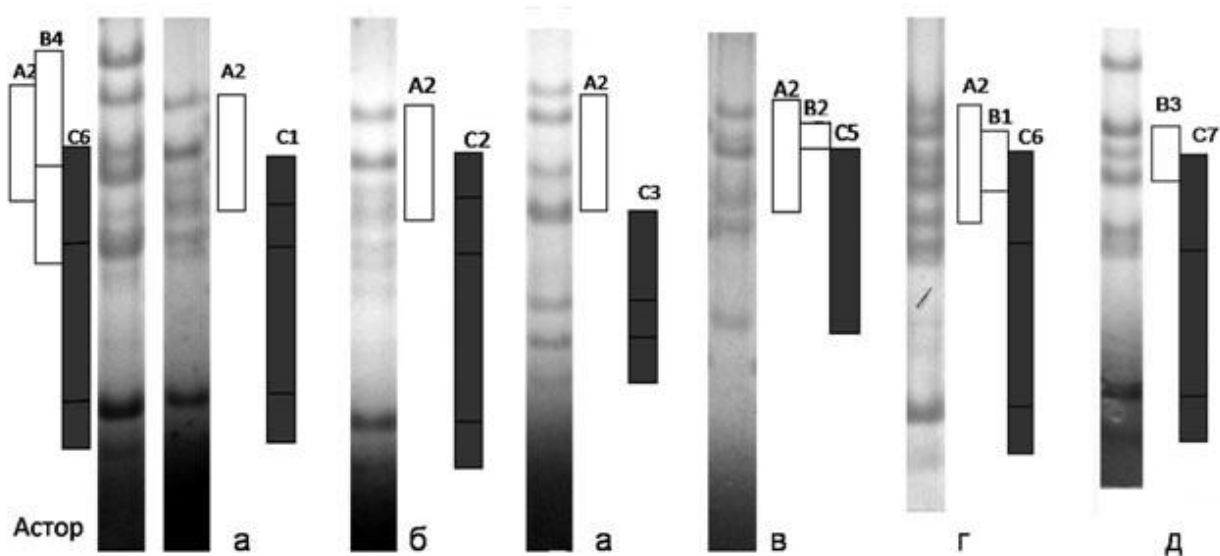


Рис. 3. Электрофоретические спектры и схемы сортов Астор (стандарт) а – Slawko (Польша), б - RA 8098-9033 (США), в - R₀ ABDH (Чехия), г – М 4000 (Алтайский край), д – Отрада (Тюменская обл.)

Таким образом, нами определена частота встречаемости аллелей по локусам *Avn A*, *Avn B* и *Avn C*. Обнаружено, что аллель *C7* встречался только у сортов российского происхождения. Возможно, присутствие этого аллеля в спектрах связано с приспособительными реакциями растений овса к определенным эколого-географическим условиям среды.

Библиографический список:

1. Шеленга Т.В., Леонова С.В., Конарев А.В., Лоскутов И.Г., Калосон А., Стим С. Характеристика дикорастущих видов овса из коллекции ВИР по содержанию, фракционному и жирно-кислотному составу масла // Аграрная Россия. 2006. №6. С. 26-31.
2. Конарев А.В. Адаптивный характер молекулярного полиморфизма и его использование в решении проблем генетических ресурсов растений и селекции // Аграрная Россия. 2002. №3. С. 4-11.
3. Портянко В.А., Поморцев А.А., Калашник Н.А., Богачков В.И., Созинов А.А. Генетический контроль авенинов и принципы их классификации // Генетика. 1987. Т.23. №5. С. 584-590.
4. W. Bushuk, R.R. Zillman. Wheat cultivar identification by gliadin electrophoregrams. I. Apparatus, method and nomenclature // Canadian Journal of Plant Science. 1978. V 58(2). P. 505-515.

УДК 633.11

М.В. Поляков

Государственный аграрный университет Северного Зауралья

ВЛИЯНИЕ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН ХИМИЧЕСКИМ ПРОТРАВИТЕЛЕМ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Одним из способов повышения урожайности сельскохозяйственных зерновых культур и получения качественной продукции является предпосевное протравливание семян химическими препаратами.

Цель исследований – изучить эффективность применения протравителя семян при возделывании сортов яровой пшеницы.

Исследования проведены в 2010-2012 гг. на опытном поле ГАУ Северного Зауралья (г. Тюмень). Почва – чернозем выщелоченный, предшественник – однолетние травы, посев во второй декаде мая сеялкой ССФК-10 рядовым способом с нормой высева 6,5 млн всхожих зерен на гектар. Площадь делянки 15 м², повторность четырехкратная, размещение делянок рендомизированное. Уборка в фазу полной спелости комбайном САМПО-130. Перед посевом вносили удобрения на запланированную урожайность 4,0 т/га. Уче-

ты и наблюдения проводили по методике Государственного сортоиспытания (1983). Математическая обработка выполнена методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову (1985). Показатели качества зерна определяли по методам, изложенным в соответствующих государственных стандартах:

- натура – по ГОСТ 10840-64;
- стекловидность – по ГОСТ 10987-76;
- количество и качество клейковины – по ГОСТ 13586.1-68.

Объектом исследований послужили сорта яровой пшеницы разных групп спелости: раннеспелые – Новосибирская 15 и Ирень; среднеранние – Новосибирская 29 и Новосибирская 31; среднеспелые – Икар, Новосибирская 44 и Омская 36.

Исследования проводили на двух фонах: без предпосевного протравливания и с предпосевной обработкой семян химическим препаратом ламадор (0,2 л/т) (расход рабочего раствора из расчета 10 л/т). Годы исследований различались по тепло- и влагообеспеченности. Условия вегетационного периода 2012 г. характеризовались недостатком влаги, дефицит которой остро ощущался в сравнении с предыдущими годами.

Урожайность сортов яровой пшеницы в годы проведения исследований (табл. 1) напрямую зависела от складывающихся погодных условий в период вегетации. Урожайность изучаемых сортов варьировала в пределах 3,73-5,08 т/га в 2010 году и 3,90-5,63 т/га в 2011 году на фоне без фунгицида и 3,93-5,40 в 2010 г., 4,13-5,58 в 2011 г. В засушливых условиях 2012 г. сорта сформировали урожайность 1,68-2,25 и 1,70-2,13 т/га соответственно фонам изучения. Наибольшую урожайность во все годы формировали сорта Новосибирская 44, Икар и Омская 36 на обоих фонах возделывания.

Прибавка урожайности сортов пшеницы от обработки семян протравителем составила от 0,02 до 0,25 т/га. Существенное повышение урожайности зафиксировано в 2010 году у сортов Ирень (+0,47 т/га) и Новосибирская 44 (+0,32 т/га); в 2011 г. – сортов Новосибирской 15 (+0,25 т/га) и Новосибирская 44 (+0,43 т/га). В условиях 2010 г. у сортов Новосибирская 29 и Омская 36 отмечено несущественное снижение урожайности (- 0,10-0,12 т/га) от действия химического протравителя. В среднем за годы исследований наблюдается тенденция повышения урожайности при использовании ламадора, значительное увеличение зафиксировано у сортов Ирень и Новосибирская 44.

Стекловидность, или консистенция зерна, характеризует стекловидную или мучнистую структуру эндосперма, указывая на его белковистый или крахмалистый состав.

В 2010 г. стекловидность зерна изучаемых сортов имела наименьшее значение (50-56%), наибольшее – в условиях 2012 г. (56-68%) на двух фонах исследования.

Таблица 1 – Урожайность и показатели качества зерна сортов яровой пшеницы под влиянием обработки семян химическим протравителем, 2010-2012 гг.

Сорт	Фон без протравливания семян				Предпосевная обработка семян Ламадор, 0,2 л/т			
	Урожайность, т/га	Стекловидность, %	Натура, г/л	Содержание клейковины, %	Урожайность, т/га	Стекловидность, %	Натура, г/л	Содержание клейковины, %
Новосибирская 15	3,25	56	758	36,0	3,36	56	771	37,5
Ирень	3,41	58	758	33,2	3,64	57	770	34,7
Новосибирская 29	3,29	56	751	35,3	3,35	58	762	33,7
Новосибирская 31	3,89	60	766	36,7	3,92	60	771	34,8
Икар	3,95	58	793	30,7	4,08	58	801	28,7
Новосибирская 44	4,09	57	769	28,9	4,36	60	771	25,7
Омская 36	4,04	56	774	30,4	4,06	58	776	28,1
НСР ₀₅ для сортов	0,36							
НСР ₀₅ для фонов	0,19							

Стекловидность зерна у сортов яровой пшеницы в среднем за 2010-2012 гг. на двух фонах исследования была ниже базисных кондиций (60%) и отвечала требованиям 3 класса ГОСТ, за исключением сорта Новосибирская 31 на фоне без обработки (60%) и сортов Новосибирская 31 и Новосибирская 44 на фоне с протравливанием (60%).

Однозначного влияния применения протравителя на величину этого показателя не выявлено.

Натура зерна – масса единицы объёма, один из обязательных показателей в системе классификации зерна, который служит косвенным критерием его мукомольных достоинств. Показатель натуры генетически обусловлен и имеет высокую наследуемость (Созинов и др., 1972).

В 2010 г. сорта сформировали натуру зерна на уровне требований ГОСТ для зерна первого класса (не менее 750 г/л) за исключением сортов Новосибирская 15 (746 г/л), Новосибирская 29 (745 г/л) и Ирень (746 г/л) на фоне без обработки.

В условиях 2011 г. получены наибольшие значения натуры на фоне без протравливания семян (792-826 г/л) и 795-828 г/л при использовании химического протравителя.

В засушливых условиях вегетационного периода 2012 г. натура зерна на двух фонах исследования была ниже базисных кондиций, за исключением сорта Икар (780, 774 г/л соответственно фонам). Использование для обработки семян препарата ламадор увеличило натуру зерна в 2010 г. от 9 до 43

г/л, в 2011 г. – от 2 до 8 г/л, в 2012 г. зафиксировано неоднозначное влияние протравителя на величину натуры.

В среднем за 2010-2012 гг. сорта сформировали натуру зерна, соответствующую требованиям ГОСТ на продовольственную пшеницу 1 класса. Наблюдается тенденция увеличения натуры от действия протравителя до 13 г/л.

Важное достоинство зерна пшеницы – образовывать белковый студень – клейковину. Наиболее благоприятные условия для формирования высокой клейковины сложились в 2012 г. – содержание клейковины в зерне яровой пшеницы на двух фонах исследования варьировало от 30,9 до 43,7%.

В среднем за годы исследований стабильно высоким содержанием клейковины, отвечающим требованиям ГОСТ на пшеницу 1 класса (33,2-37,5%), характеризовались сорта Новосибирская 15, Новосибирская 29, Новосибирская 31 и Ирень. Обработка семян протравителем не оказала влияния на количество клейковины (изменение в пределах 2%), за исключением сортов Новосибирская 44 и Омская 36 – отмечено снижение количества клейковины на 3,2 и 2,3 % соответственно.

Заключение

В результате проведенных исследований нами установлена эффективность применения в технологии возделывания яровой пшеницы предпосевной обработки семян химическим протравителем с целью повышения урожайности и качества зерна культуры.

Библиографический список:

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М., 1985.
2. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М.: Колос, 1983. Вып. 1-2. 57 с.
3. Созинов А.А. Генетика признаков качества зерна у озимой пшеницы / А.А. Созинов, Ф.А. Попереля, М. Г. Парфентьев // Повышение качества зерна пшеницы. М.: Колос, 1972. С. 37-52.

УДК 631

М.И. Раймбеков

Государственный аграрный университет Северного Зауралья

ВЛИЯНИЕ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ЧЕРНОЗЕМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО НА ЗАПАСЫ ДОСТУПНОЙ ВЛАГИ И УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Задача земледелия – согласование требований растений к факторам жизни и их регулирование за счет агротехнических приемов[1].

Цель и методика исследований

Исследования проводили в 2012-2013 году на опытном участке ГАУ Северного Зауралья в зернопаровом севообороте: однолетние травы, яровая пшеница, яровая пшеница, овёс. Почва опытного участка – чернозем выщелоченный тяжелосуглинистый с содержанием гумуса 7%. Целью исследований было определить наиболее эффективную основную обработку почвы при возделывании яровой пшеницы в зернопаровом севообороте. В опыте возделывали яровую пшеницу (сорт Новосибирская 29 с нормой высева 6,5 млн. всхожих зерен на гектар) по занятому пару (горохо-овсяная смесь). Закладку опыта проводили по схеме, представленной в таблице 1.

Перед посевом вносили аммиачную селитру 2,0 ц/га. Уборка проводилась прямым обмолотом комбайном Сампо 500.

Наблюдения, определения и учеты осуществлялись по утвержденным методикам. В них входило определение запасов доступной влаги и урожайности.

Результаты исследований

Вегетационный период 2012 года характеризовался неблагоприятными погодными условиями. Средняя температура воздуха с мая по август превышала норму на 2,4-4,2°C. Количество выпавших осадков за май-сентябрь составило всего 159,4 мм при норме 281,0 мм. Май и первая половина лета были засушливыми. В мае по среднемноголетним показателям в среднем выпадает 38,0 мм осадков, а в этом году – всего 13,0 мм. В июне, как и в мае, осадков было в два раза меньше среднемноголетних данных – 38,9 мм против 63,0 мм.

Первые две декады июля были крайне засушливыми. В первой декаде осадков не было, во второй – 1,5 мм, в то время как по среднемноголетним показателям – 24,0 и 29,0 мм соответственно. В третью выпало всего 14,7 мм против 31,0 мм по среднемноголетним данным [2].

Вегетационный период 2013 года в целом был благоприятный для роста и развития яровой пшеницы. Средняя температура воздуха с мая по август превышала норму на 0,9-2,2°C. Количество выпавших осадков за май-сентябрь составило 297,0 мм, что выше среднемноголетних данных на 16,0 мм. В мае выпало 63,9 мм, что выше среднемноголетних данных на 25,9 мм, а в фазу закладки репродуктивных органов яровой пшеницы (июнь, начало июля) атмосферных осадков выпало всего 40,9 мм, что меньше среднемноголетних данных на 46,1 мм.

Запасы доступной влаги перед посевом яровой пшеницы в 2012 году в слое 0-20 см на всех вариантах соответствовали удовлетворительной оценке – 20,1-37,3 мм (табл. 2). В метровом слое запасы были очень хорошие (159,5-179,9 мм), кроме контрольного варианта (минимальная обработка), где запасы соответствовали удовлетворительной оценке – 112,5 мм.

Таблица 1 - Схема опыта, 2012-2013 гг.

Вариант		Севооборот, основная обработка почвы под культуру, см.			
		Однолетние травы	Яровая пшеница	Яровая пшеница	Овес
1	Минимальная (контроль)	Без основной обработки			
2	Дифференцированная разноглубинная	Рыхление, 12-14	Вспашка, 28-30	Рыхление, 20-22	Рыхление, 12-14
3	Безотвальная разноглубинная		Рыхление, 28-30		
4	Безотвальная разноглубинная		Рыхление, 40-45		

Перед применением гербицидов запасы доступной влаги сократились на 3,6-34,7 мм. Неудовлетворительная оценка по запасам влаги в слое 0-20 см и в слое 0-100 см была на контроле (16,5; 89,9 мм), на вариантах с глубокими обработками (вар. 2,3,4) удовлетворительная в двадцатисантиметровом слое (26,7-30,0 мм) и хорошая в метровом слое (131,7-145,2 мм).

Перед уборкой яровой пшеницы запасы доступной влаги сократились из-за засушливого июля и августа и в слое 0-20 см на всех вариантах были неудовлетворительными – 3,1-5,6 мм. В метровом слое также на всех вариантах запасы доступной влаги были очень плохими – 36,8-47,3 мм.

В 2013 году запасы доступной влаги перед посевом яровой пшеницы в слое 0-20 см на всех вариантах соответствовали удовлетворительной оценке (20,4-38,6 мм) кроме варианта безотвальной разноглубинной обработки (рыхление на 40-45 см), где запасы доступной влаги были хорошими (41,1 мм). В метровом слое запасы соответствовали удовлетворительной оценке на варианте минимальной обработки (111,6 мм), хорошей (141,8 мм) на варианте безотвальной разноглубинной обработки (рыхление на 28-30 см) и очень хорошей на вариантах дифференцированной (вспашка 28-30 см – 171,6 мм) и безотвальной (рыхление 40-45 см – 176,9 мм) разноглубинных обработках.

После благоприятных погодных условий в мае (атмосферных осадков выпало на 25,9 мм больше нормы) наблюдалось, что перед применением гербицидов в слое 0-20 см на всех вариантах запасы доступной влаги соответствовали удовлетворительной оценке (27,0-30,0 мм) кроме варианта минимальной обработки (15,6 мм), где запасы были неудовлетворительными.

В метровом слое удовлетворительной оценке соответствовали 1-3 варианты (96,9-124,6 мм), а по безотвальной разноглубинной обработке (рыхление на 40-45 см) запасы доступной влаги составили 137,5 мм, т.е. были хорошими.

В июле атмосферных осадков выпало 127,5 мм, что выше нормы на 43,5 мм, но перед уборкой яровой пшеницы запасы доступной влаги сократились, так как на формирование урожая яровая пшеница расходует большое количество влаги.

Таблица 2 - Запасы доступной влаги при возделывании яровой пшеницы после однолетних трав, мм, 2012-2013 гг.

№	Вариант обработки почвы в севообороте	Слой почвы, см	Время определения								
			Перед посевом			Перед применением гербицидов			Перед уборкой		
			2012 г.	2013 г.	среднее	2012 г.	2013 г.	среднее	2012 г.	2013 г.	среднее
1	Минимальная (контроль)	0-20	20,1	20,4	20,3	16,5	15,6	16,1	3,1	10,9	7,0
		0-100	112,5	111,6	112,1	89,9	96,9	93,4	36,8	54,6	45,7
2	Дифференцированная разноглубинная (вспашка, 28-30 см)	0-20	37,3	38,6	38,0	30,0	27,0	28,5	5,6	15,0	10,3
		0-100	179,9	171,6	175,8	145,2	124,6	134,9	47,3	72,9	60,1
3	Безотвальная разноглубинная (рыхление, 28-30 см)	0-20	35,0	34,8	34,9	30,0	27,9	29,0	5,0	15,4	10,2
		0-100	160,4	141,8	151,1	131,7	123,2	127,5	40,4	71,1	55,8
4	Безотвальная разноглубинная (рыхление, 40-45 см)	0-20	31,5	41,1	36,3	26,7	30,0	28,4	5,1	16,0	10,6
		0-100	159,5	176,9	168,2	139,3	137,5	138,4	44,4	76,7	60,6
НСР ₀₅		0-20	3,1	0,5		1,9	0,8		2,4	0,3	
		0-100	5,2	1,2		1,7	0,6		3,2	0,5	

В двадцатисантиметровом слое на всех вариантах запасы доступной влаги соответствовали неудовлетворительной оценке (10,9-16,0 мм). В метровом слое на варианте минимальной обработки (вар 1.) запасы доступной влаги были очень плохие (54,6 мм), на остальных вариантах варьировали в пределах 71,1-76,7 мм, т.е. соответствовали плохой оценке.

В целом за 2012-2013 гг. перед посевом яровой пшеницы в слое 0-20 см на всех исследуемых вариантах запасы доступной влаги были 20,3-38,0 мм, т.е. соответствовали удовлетворительной оценке. В метровом слое на вариантах с применением глубоких осенних обработок запасы доступной влаги варьировали в пределах 151,1-175,8 мм, т.е. соответствовали хорошей и очень хорошей оценке. На варианте без основной обработки (вар. 1) запасы доступной влаги были 112,1 мм и соответствовали только удовлетворительной оценке.

Перед применением гербицидов в слое 0-20 см на вариантах с применением глубоких обработок (вар. 2-4) запасы доступной влаги соответствовали удовлетворительной оценке и варьировали в пределах 28,4-29,0 мм, на варианте без применения основной обработки почвы (вар.1) запасы были неудовлетворительные – 16,4 мм. В метровом слое хорошей оценке по запасам доступной влаги соответствовали варианты дифференцированной (вспашка, 28-30 см) и безотвальной (рыхление, 40-45 см) разноглубинной обработках (143,9-138,4 мм), вариант минимальной обработки (вар. 1) и вариант рыхления на 28-30 см соответствовали удовлетворительной оценке – 93,4-127,5 мм.

Перед уборкой в слое 0-20 см запасы доступной влаги на всех вариантах варьировали в пределах 7,0-10,6 мм, т.е. были неудовлетворительными. В метровом слое на всех вариантах запасы доступной влаги были 45,7-60,6 мм.

Главным показателем оценки различных систем основной обработки почвы является величина урожая. В 2012 году низкая урожайность 1,02 т/га получена на варианте минимальной обработки почвы (вар.1), связано это с наименьшими запасами доступной влаги на протяжении всего вегетационного периода (табл. 3). На вариантах с применением глубокого рыхления на 28-30 см и 40-45 см урожайность была выше и составила 1,60-1,72 т/га, а на дифференцированной разноглубинной обработке (вар.2) – 1,75 т/га. Применение глубоких осенних обработок почвы способствовало большему накоплению запасов влаги, что и повлияло на прибавку урожая относительно контроля (вар.1).

В 2013 году урожайность яровой пшеницы на контрольном варианте (вар.1) составила 1,48 т/га, что выше 2012 года на 0,46 т/га. По вспашке и рыхлению на 28-30 см (вар.2; 3) урожайность составила 2,43-2,55 т/га. Наибольшая урожайность в 2013 году получена на варианте рыхления на 40-45 см и составила 2,97 т/га.

Таблица 3 - Урожайность яровой пшеницы на опытном поле ГАУ Северного Зауралья, 2012-2013 гг., т/га

№	Вариант обработки почвы в севообороте	Урожайность, т/га			Прибавка относительно контроля, т/га
		2012 г.	2013 г.	средняя	
1	Минимальная (контроль)	1,02	1,48	1,25	-
2	Дифференцированная разноглубинная (вспашка, 28-30 см)	1,75	2,43	2,09	+0,84
3	Безотвальная разноглубинная (рыхление, 28-30 см)	1,60	2,55	2,08	+0,83
4	Безотвальная разноглубинная (рыхление, 40-45 см)	1,72	2,97	2,35	+1,10
НСР ₀₅		0,18	0,03		

За два года исследований на варианте с применением минимальной обработки почвы (вар.1) средняя урожайность составила 1,25 т/га, по вспашке и рыхлению на 28-30 см (вар.2; 3) разница в урожайности была незначительной и составила 2,09-2,08 т/га. Максимальная урожайность за годы исследований 2,35 т/га получена на варианте с рыхлением на 40-45 см.

Выводы

За два разных по погодным условиям года исследований можно сделать вывод, что в северной лесостепи Тюменской области наиболее эффективной основной обработкой почвы при возделывании яровой пшеницы является безотвальная разноглубинная обработка (рыхление, 40-45 см) с урожайностью 2,35 т/га. На вариантах с применением вспашки и рыхления на 28-30 см (вар. 2; 3) урожайность была меньше и составила 2,09-2,08 т/га. При отказе от основной обработки почвы (минимальная обработка) урожайность снизилась до 1,25 т/га.

Библиографический список:

1. Абрамов Н.В. Земледелие Западной Сибири : учебник / Н.В. Абрамов, В.Л. Ершов, П.Ф. Ионин, В.В. Рзаева, А.М. Ситников, Н.М. Сулимова, В.А. Федоткин; под ред. А.М. Ситникова, В.А. Федоткина, 2-е изд. Тюмень: ТГСХА, 2009. 348 с.
2. Иваненко А.С. Агроклиматические условия Тюменской области : учебное пособие / А.С. Иваненко, О.А. Кулясова. Тюмень: ТГСХА, 2008. 206 с.

**ВОДНЫЙ РЕЖИМ ЧЕРНОЗЁМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО
ПОД ПОКРОВОМ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ
ОТ РЕЛЬЕФА ПОВЕРХНОСТИ ПОЛЯ**

Получение запланированной урожайности, а также равномерность созревания яровой пшеницы в пределах одного поля определяется множеством факторов. Наиболее частым считается водный режим почвы, т.е. распределение запасов продуктивной влаги по полю. Зачастую небольшие повышения или понижения поверхности в пределах одного поля играют огромную роль в накоплении и аккумуляции почвенной влаги. При использовании земель с не выровненной поверхностью возникают определённые трудности с планированием урожайности сельскохозяйственных культур и агротехнологических мероприятий [1].

Условия и методика исследований

Научно производственный опыт был выполнен в 2013 году на одном из полей учебно-опытного хозяйства Государственного аграрного университета Северного Зауралья. Занимаемая общая площадь территории данного поля – 44,4 га, при этом поле поделено на 21 элементарный участок для более точного выполнения исследований. Почва на опытном участке – чернозем выщелоченный тяжелого гранулометрического состава с содержанием гумуса 6-7%.

На данном поле в 2013 году размещали яровую пшеницу районированного сорта Новосибирская 31, которую сеяли 16 мая того же года исследований с нормой высева 6,2 млн./га всхожих семян посевным комплексом John Deere 730 на глубину 5-6 см с одновременным внесением минеральных удобрений.

Погодные условия за вегетационный период характеризовались как благоприятные для возделывания яровой пшеницы, чему свидетельствует гидротермический коэффициент – 1,3. Сумма осадков в виде дождя за этот период составила 261,8 мм, что на 18,8 мм выше среднеголетних, при этом среднесуточная температура воздуха по декадам находилась в пределах 7,4-21,3°C.

Среднемесячная температура воздуха в мае не превышала 11,3°C, при этом осадков за первый месяц вегетационного периода выпало 63,4 мм, что способствовало созданию благоприятных условий для прорастания семян яровой пшеницы. Закладка колоса происходила в менее благоприятных условиях, поскольку во второй и третьей декаде июня была жаркая погода, среднесуточная температура воздуха достигала до 24,1°C, а количество вы-

павших осадков в виде дождя отмечалось в пределах от 9,0 до 9,8 мм соответственно.

В июле ГТК составил 2,4 что свидетельствует о благоприятных агроклиматических условиях. Максимальное количество осадков за летний период – 98,3 мм – выпало во второй декаде этого месяца, что значительно пополнило содержание воды в почве. Последний месяц периода исследований был менее дождливым и не очень препятствовал условиям уборки яровой пшеницы, поскольку выпадение осадков сопровождалось высокой температурой воздуха.

Влажность почвы и запасы продуктивной влаги определяли и рассчитывали по общепринятым методикам. Почвенные образцы отбирали по слоям: 0-10; 10-20; 20-30 см и т. д. до одного метра. Определение высоты поверхности поля выполняли с помощью геодезической программы [2].

Результаты исследований

Результаты наших исследований научно-производственного опыта показали, что по всем изучаемым вариантам перед посевом яровой пшеницы запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы варьировали от 154,96 до 227,68 мм, где разница по элементарным участкам в пределах одного поля составила 72,56 мм (табл. 1). В первую очередь это связано с изменением рельефа поверхности почвы на поле.

Таблица – 1 Запасы продуктивной влаги в почве по элементарным участкам поля под покровом яровой пшеницы, (мм)

Высота поверхности почвы над уровнем моря, (м)	№ участка	Перед посевом			Кущение			Перед уборкой		
		0-30	0-50	0-100	0-30	0-50	0-100	0-30	0-50	0-100
105,4	1	83,42	117,33	187,23	27,79	61,8	127,93	26,54	39,8	70,27
103,4	2	53,96	96,37	210,35	30,62	59,17	152,44	39,86	57,55	63,19
105,0	6	42,15	87,17	154,96	19,27	56,06	119,44	28,79	45,64	63,19
102,4	9	67,66	119,34	227,52	41,92	78,83	182,7	35,5	54,74	95,84
106,0	12	52,27	91,31	227,68	30,86	63,02	152,97	34,09	48,44	70,49
104,8	13	55,69	94,44	209,72	19,18	51,47	145,11	38,32	54,8	112,7
107,6	17	47,14	91,88	195,02	30,56	63,31	138,22	29,91	43,51	81,19
106,4	18	73,12	112,29	217,63	28,49	61,69	146,38	51,68	71,11	125,52
107,4	20	58,37	97,1	171,32	21,37	49,86	111,82	48,97	69,89	98,37
106,2	21	81,51	122,66	225,12	41,04	69,76	165,79	62,84	86,04	146,89

На первый взгляд при визуальном осмотре данного поля можно утверждать, что поверхность его практически выровнена. Но результаты предварительных исследований показали разницу между высоким – 16 (граничащим с населённым пунктом «Утяшево») и низким участком – 9 расположен-

ным в противоположной стороне поля в 5,4 метра по вертикальному смещению. Расстояние между участками не более 587 м (рис. 1). Данный уклон не значителен как эрозионно-опасный, так как угол не превышает 2-х градусов.

Следует отметить, что влагозапасы, превышающие 60 мм в слое почвы 0-30 см в весенний период, сосредоточены в крайних участках под номерами 1, 9, 18, 21. Это связано с накоплением снега, задержанного за счёт краевых препятствий поля.

В фазу кущения яровой пшеницы отмечалась та же тенденция распределения запасов продуктивной влаги в почве в тех же горизонтах по элементарным участкам, но со снижением её в слоях 0-30, 0-50 и 0-100 см на 52,7%, 40,3% и 38,8%. Это объясняется физическим испарением с поверхности поля и расходом воды на развитие и рост яровой пшеницы молодых растений.

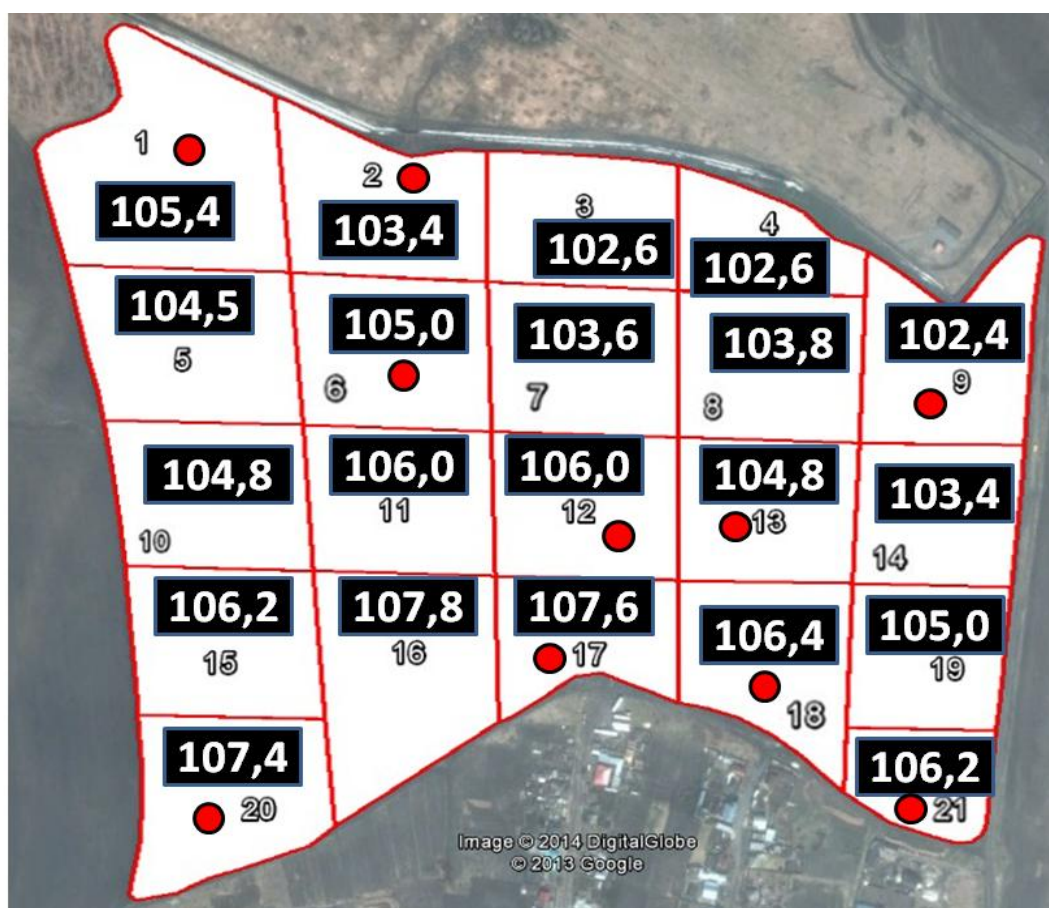


Рисунок – 1 Вариабельность высоты поверхности почвы по элементарным участкам поля над уровнем моря, (м)

Примечание: обозначенные точки в некоторых элементарных участках означают место отбора почвенных проб для определения влажности

В связи с выпадением обильных осадков в виде дождя, особенно ливневых перед уборкой яровой пшеницы, и в то же время с расходом продуктивной влаги на рост и развитие растений, данный показатель не-

сколько изменился. Например: на участке – 13, где высота поверхности почвы составляет 104,8 м над уровнем моря запасы продуктивной влаги, как в слое 0-50 см, так и в слое 0-100 см были выше на 6,36 и 42,21 мм соответственно, чем на соседнем участке – 12 с высотой 106,0 м над уровнем моря. Это связано с возможным стоком воды с более высокого участка к низкому.

Таким образом, экспликация поверхности поля с размещением элементарных участков полностью отображает полученные результаты по запасам продуктивной влаги в почвенных горизонтах.

Библиографический список:

1. Роде А.А. Основы учения о почвенной влаге. Методы определения водного режима почв / А.А. Роде. Л.: Гидромет, 1969. С. 286.
2. Геодезическая программа Google Earth.

УДК 635.262

Д.П. Сергеева, Л.В. Лящева

Государственный аграрный университет Северного Зауралья

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОГО ЧЕСНОКА В УСЛОВИЯХ ЮГА ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

По площади посева и валовой продукции среди других овощных культур чеснок занимает весьма скромное место. Так, в среднем по Российской Федерации учтенная площадь под культурой чеснока в хозяйствах, производящих товарную продукцию, едва достигает 1000 га, или 0,2-0,3% всей площади овощных культур. К этому, конечно, следует добавить сравнительно небольшие площади на приусадебных участках и в коллективных садах, поддающиеся только приблизительному учету и служащие почти единственным источником снабжения населения этой продукцией.

По данным ФАО по объемам валового производства чеснока лидирующее место занимают страны Юго-Восточной Азии: Китай, Индия, Корея. В Европе больше всего чеснока производится в Испании и Франции, но самую высокую урожайность чеснока (22 т/га) получают в Египте, где в сухом климате на плодородных почвах с искусственным орошением он хорошо развивается [4].

В последнее время интерес к возделыванию чеснока значительно возрос, точно так же, как возросла потребность в нем со стороны колбасной промышленности, учреждений общественного питания, населения. Возникла необходимость подбора высокопродуктивных сортов и разработки эффективных приемов агротехники.

Впервые нами в условиях северной лесостепи юга Тюменской области изучены некоторые вопросы агротехники выращивания ярового чеснока с разной площадью питания, обработанных регуляторами роста. Полученные результаты исследований представляют практический интерес для всех хозяйств, занимающихся производством товарного и семенного чеснока и для овощеводов-любителей.

Исследования по изучению регуляторов роста при разных схемах посадки ярового чеснока проводились на опытном поле кафедры садоводства и ландшафтного дизайна. Опыт закладывался по общепринятым методикам [1, 2]. При проведении физиологических исследований, фенологических наблюдений и биометрических измерений по основным фазам роста и развития растений за основу была принята методика физиологических исследований в овощеводстве и бахчеводстве [2].

В почвенных образцах содержание гумуса определяли по Тюрину, рН – потенциометрически [3]. В растительных образцах сухое вещество определяли высушиванием, сахара методом Сокслета [3,5]. Статистическую обработку данных проводили методом дисперсионного анализа Б.А. Доспехова [1].

В качестве объекта исследований был выбран яровой чеснок сорта Алейский. Алейский - единственный районированный сорт ярового чеснока в Сибири. Отличается высокой урожайностью, хорошей лежкостью, дружной созреваемостью. Период от посадки до уборки 95-108 дней. Масса луковицы 22-30 г.

Варианты опыта: 1). Контроль (10x10 см); 2). 10x15см; 3). 15x15 см. Регуляторы роста эпин и циркон. Учетная площадь делянок 20 м², повторность четырехкратная. Размещение вариантов рендомизированное. Обработку регуляторами роста проводили дважды: перед посадкой – зубки чеснока и во время вегетации. Расход рабочего раствора регулятора роста по вегетирующим растениям 300 л/га, при обработке луковиц – 10 л /т.

Почва опытного участка – чернозём выщелоченный тяжелосуглинистый, содержание гумуса в пахотном слое 4,4%, рН 6,2. Посадку производили 10 мая на глубину 5 см. Убирали чеснок в начале сентября.

Климатические условия лет исследований существенно отличались от среднеголетних данных. Это, прежде всего, связано с глобальным и региональным потеплением климата. Анализ температуры воздуха показал, что весь вегетационный период 2012 года был теплее среднеголетних данных в среднем на +2-+5°С. В июне и июле температура не снижалась ниже +20°С, а в отдельные дни достигала до +30°С. В сентябре температура воздуха держалась на отметке +12 - +15°С.

В 2013 году в апреле температура воздуха была выше среднеголетних данных на 1,0°С, май был холоднее на 1,5°С, а июнь и июль практически на уровне среднеголетних данных, август теплее на 1,5°С.

Одновременно с высокой температурой воздуха в 2012 году был существенный недобор во влаге. Особенно сильно это чувствовалось в мае, июне, июле и августе. Лишь в апреле и в сентябре норма осадков была несколько больше среднемноголетних значений (на 32 мм больше в апреле) или была приближена к ним (на 1 мм больше в сентябре).

Количество осадков в 2013 году в апреле, мае было 161 и 140% соответственно от нормы. В июне выпало 34 мм осадков. Эта сумма составляет 62% от нормы, зато июль был более благоприятным, выпало 127 мм осадков. Эта сумма составляет 143% от нормы.

Жесткая засуха, особенно в мае, когда формируется корневая система и закладывается основа будущего урожая, в конечном итоге сказалась на урожайности и качестве ярового чеснока в 2012 году. Поливов, которые производили 2 раза в неделю (300 л/га), несколько улучшили ситуацию, но не спасли её полностью. 2013 год был более благоприятным как по температуре воздуха, так и по количеству осадков, что позволило увеличить сбор луковиц чеснока.

В опыте для посадки были взяты зубки чеснока фракции 1,9-2,1 г. При разной площади питания требовалось различное количество посадочного материала от 666 до 1620 кг/га, при этом количество растений на 1 м² колебалось от 33 до 81 штуки.

Регуляторы роста оказали положительное влияние на урожайность ярового чеснока (табл.1).

Таблица 1 – Влияние регуляторов роста и площади питания на урожайность ярового чеснока в условиях северной лесостепи юга Тюменской области, сорт Алейский, 2012-2013 гг.

Варианты	Регуляторы роста								
	конт- роль	эпин	циркон	конт- роль	эпин	циркон	конт- роль	эпин	циркон
	Урожайность								
	т/га			% к контролю			+,- т/га		
Контроль (10x10)	3,3	3,6	3,8	100	100	100	-	-	-
10x15	4,0	4,8	5,5	121	133	145	+0,7	+1,2	+1,7
15x15	3,9	4,5	5,2	118	125	137	+0,6	+0,9	+1,4
НСР ₀₅	1,06	1,81	2,03						

Наибольшая урожайность была получена в варианте с площадью питания 10x15 и обработанных регуляторами роста. На этих делянках урожайность была выше, чем в контроле, на 33,3% в случае с эпином и на 44,7%, или на 1,7 тонны, в варианте с цирконом (табл.1).

По содержанию сухого вещества выделился вариант с наибольшей площадью питания 10x15. В этом варианте получилось сухого вещества больше, по сравнению с контролем, на 1% и на 0,5% больше, чем в варианте с площадью питания 15x15.

Таблица 2 – Влияние регуляторов роста и площади питания на содержание сухого вещества ярового чеснока в условиях северной лесостепи юга Тюменской области, среднее 2012-2013 гг.

Варианты	Регуляторы роста								
	конт- роль	эпин	циркон	конт- роль	эпин	циркон	конт- роль	эпин	циркон
	Сухое вещество								
	%			% к контролю			+,- %		
Контроль (10x10)	35,4	36,1	36,7	100	100	100	-	-	-
10x15	36,4	36,8	37,9	102,8	102	103	+1,0	+0,7	+1,2
15x15	35,9	36,6	37,8	101,4	101	103	+0,5	+0,5	+1,1

При обработке эпином сухого вещества было больше в варианте с площадью питания 10x15 см на 0,7%, по сравнению с контролем, и на 0,2 больше, по сравнению с площадью питания 15x15. При обработке цирконом оба обработанных варианта превысили контроль на 1,1 и 1,2% соответственно, а разница между вариантами с разной площадью питания была минимальной (0,1%).

Та же тенденция сохранялась и по содержанию суммы сахаров. Лучшим был вариант с площадью питания 10x15 при обработке цирконом, сахаров было на 0,5% больше, чем в контрольном варианте (площадь питания 10x10 без обработки).

Вариант с площадью питания 10x15 дал лучшие результаты и при обработке эпином, сахаров было на 0,2% больше, чем в варианте с площадью питания 15x15 и на 0,5% , чем в контрольном варианте.

Выводы

1. Применение регуляторов роста на растениях чеснока с разной площадью питания оказали существенное влияние на урожайность. Прибавка составила от 0,6 (площадь питания 10x10 без обработки регуляторами роста) до 1,7 т/га (площадь питания 10x15 и обработка цирконом).

2. Площадь питания и обработка регуляторами роста повлияли и на содержание биохимического состава луковиц, в частности увеличилось содержание сухого вещества и сахара. Лучшим по содержанию сухого вещества был вариант с площадью питания 10x15, обработанный цирконом (+1,2 %). Он же выделился и по содержанию сахара – 3,7% (на 0,5% больше, чем в контроле).

Библиографический список:

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. М.: Колос, 1979. 35 с.

2. Белик В.Ф. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве / под ред. В.Ф. Белика. М.: Агропромиздат, 1992. 319с.

3. Ермаков А.И. Методы биохимического исследования растений / А.И. Ермаков, В.В. Арсимович, Н.Г. Ярош и др. М.: Колос, 1972. 292 с.

4. Кокорева В.А., Титова И.В. Лук, чеснок и декоративные луки. М., 2007. С.71-83.

5. Ягодин Б.А. Практикум по агрохимии / Б.А. Ягодин, И.П. Дерюгин, Ю.П. Жуков и др.; под ред. Б.А. Ягодина. М.: Агропромиздат, 1989.

УДК: 631.576.331

УДК: 631.576.331

Л.А. Сердюкова, К.В. Моисеева

Государственный аграрный университет Северного Зауралья

КАЧЕСТВО ЗЕРНА СОРТОВ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Многолетняя практика сибирского земледелия показала, что для получения урожая пшеницы высокого качества нужны скороспелые сорта, способные превосходить районированные сорта по содержанию и количеству клейковины (Масленко М.И., 2007). В условиях Тюменской области установлено преимущество сортов раннего и среднеспелого типа над среднепоздними по таким показателям качества, как натура и содержание клейковины в зерне (Белкина Р.И., 2000).

В связи с этим целесообразно рассмотреть качество зерна районированных и перспективных сортов яровой мягкой пшеницы.

Цель исследований: изучить районированные и перспективные сорта яровой мягкой пшеницы на способность формировать показатели качества зерна.

В задачи исследований входило изучить стекловидность, натуру, количество и качество клейковины.

В течение 2011-2012 гг. проводили сравнительное изучение 46 сортов яровой мягкой пшеницы разных групп спелости. В группе раннеспелых сортов за стандарт взят сорт Ирень, среднеспелых – Омская 36. Опыты проводили на опытном поле ГАУ Северного Зауралья д. Утёшева. Сорта высевались на делянках площадью 5 м² сеялкой ССФК-10. Норма посева – 6,5 млн всх. зерен/га.

Почва опытного участка – чернозем выщелоченный, тяжелосуглинистый, пылевато-иловатый на карбонатном суглинке. По химическому составу почва характеризуется средним содержанием гумуса в пахотном слое, средней обеспеченностью фосфором, калием и низкой – азотом, слабокислой реакцией почвенного раствора. Средняя мощность гумусового горизонта 30-35 см, содержание гумуса 6-8% (Каретин Л.Н., 1990).

Погодные условия для роста и развития яровой мягкой пшеницы в годы исследований характеризовались: 2011 г. – умеренно-влажный; 2012 г. – засушливый.

Урожайность учитывали методом прямого обмолота комбайном «ТЕ-РИОН 2010» при 14%-й влажности и 100%-й чистоте. Экспериментальный материал обрабатывался методом дисперсионного и корреляционного анализа по методике Б.А. Доспехова.

Стекловидность определяли на приборе диафаноскоп ДЗС-2 ГОСТ 10987-76. Количество и качество сырой клейковины определяли по ГОСТ-13586.1-68, качество клейковины – на приборе ИДК.

Показатели качества зерна рассматривали относительно требований стандарта ГОСТ Р 52554-2006 и классификационных норм на зерно сильной и ценной пшеницы.

Качество зерна – это комплексный показатель, включающий в себя целый ряд хозяйственно-ценных признаков, которые определяют пищевую, технологическую и хозяйственную ценность зерна.

Наиболее часто используемыми в практике являются такие показатели качества зерна как стекловидность, натура, количество и качество клейковины.

Стекловидность обуславливает тот или иной выход из зерна пшеницы сортов муки. Наибольший выход муки высших сортов получается при стекловидности не менее 60%, что считается нормой для сильной пшеницы. Высокая стекловидность, как правило, отражает хорошие хлебопекарные свойства зерна и повышенное содержание белковых веществ (Коданев И.М., 1970).

Полученные данные в нашем опыте (таблица 1) показали, что раннеспелые сорта характеризуются высокой стекловидностью, особенно сорта Ирень и Новосибирская 31 – 96%, одновременно эти сорта имели наибольшие показатели по содержанию клейковины 38,4 и 39,0% соответственно.

У сортов раннеспелой группы стекловидность варьировала от 92 до 96%, у среднеспелых сортов – от 60 до 98%.

Из всех изучаемых сортов среднеспелой группы наибольшей стекловидностью отмечены сорта Омская 36, Тюменская 25, Тюменская 31 – 95-96%.

Натурная масса, характеризующая выполненность зерна, в значительной степени определялась погодными условиями в период его налива. Натура зерна служит косвенным критерием мукомольных и крупяных достоинств. Для сильной пшеницы этот показатель составляет не менее 750 г/л, для ценной – 730 г/л.

В группе раннеспелых сортов максимальные значения натуры зерна (2011 г.) были отмечены у сортов Новосибирская 31 – 810 г/л, Тюменская 27 – 811 г/л, Тюменская 30 – 816 г/л, что выше стандартного сорта Ирень на 13-19%.

Таблица 1 – Основные показатели качества сортов яровой мягкой пшеницы, 2011-2012 гг.

Сорт	Стекловидность, %	Количество клейковины, %	Качество ед. ИДК
Раннеспелые			
Ирень st	96	38,4	83
Новосибирская 15	95	25,1	45
Новосибирская – 29	92	31,4	73
Новосибирская -31	96	39,0	78
Сударушка	94	30,9	80
Тюменская – 27	93	29,3	73
Тюменская – 30	94	30,6	90
Среднеспелые			
Омская 36 st	95	37,6	78
Авиада	89	32,1	85
Баганская – 51	86	29,6	83
Геракл	81	26,4	80
Диаблон	92	30,9	80
Икар	86	31,6	88
Ильинская	87	29,4	78
Казахстанская - 10	90	30,2	83
Кампанин	90	30,2	60
Красноуфимская – 100	88	34,4	88
ЛП - 588 - 1- 06	94	28,8	73
Лютесценс – 70	84	26,3	68
Маргарита	91	29,4	88
Мелодия	91	31,0	73
Новосибирская – 18	91	35,2	88
Ом ГАУ – 90	94	32,0	85
Омская – 38	85	31,4	78
Памяти Леонтьева	92	34,2	95
Радуга	86	29,7	93
Рикс	87	32,4	85
Свирель	85	27,5	85
Серебристая	88	25,9	85
Сертори	94	32,9	68
Сибирская – 17	90	33,4	98
СКЭНТ – 3	92	34,2	80
Тепсей	89	31,4	78
Тюменская – 25	95	32,7	88
Тюменская – 28	87	30,6	70
Тюменская – 29	94	30,4	88
Тюменская – 31	96	31,4	73
Черноземноуральская 2	93	29,5	78
Чернява – 13	93	32,5	88
ШТРУ – 051911	89	30,0	80
ШТРУ – 0622072	94	30,1	73
Челяба степная	93	35,4	93

В группе среднеспелых сортов все исследуемые сорта отвечали требованиям на сильную пшеницу (750 г/л), исключение составили сорта Кампанин, Омская 38, Свирель, Серебристая, Сибирская 17. Этот показатель был ниже базовой нормы на 15-139 г/л.

Наиболее высокий показатель качества зерна, определяющий свойства пшеничной муки – это содержание клейковины. По количеству клейковины требование ГОСТ к зерну сильной пшеницы составляет не менее 28%, к зерну ценной – не менее 23%.

Скороспелые сорта, как правило, больше накапливают клейковины, чем позднеспелые (Коданев И.М., 1970). Это подтверждается и нашими исследованиями. У раннеспелых сортов Ирень и Новосибирская 31 отмечено наибольшее количество клейковины – 38,4% и 39,0% соответственно. В группе среднеспелых сортов за годы исследований ни один сорт не превзошел стандартный сорт Омская 36 – 37,6% первой группы качества.

Вывод: по основным показателям качества зерна (стекловидность, натура, количество и качество клейковины) выделены сорта Ирень, Новосибирская 31, Омская 36, Тюменская 25, Тюменская 31.

Библиографический список:

1. Белкина Р.И. Роль сорта в формировании технологических свойств зерна пшеницы / Р.И. Белкина // Новые аспекты аграрного образования: от производства к развитию сельских территорий. Тюмень, 2000. С. 10-11.
2. Каретин Л.Н. Почвы Тюменской области / Л.Н. Каретин // Новосибирск, 1990. С. 10-33.
3. Коданев И.М. Повышение качества зерна / И.М. Коданев. М.: Колос, 1976. 276 с.
4. Масленко М.И. Зависимость урожайности и качества зерна скороспелых сортов яровой пшеницы от фона минерального питания / М.И. Масленко // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2007. №2. С. 36-39.
5. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М.; Колос. 1983. Вып. 1-2. С. 6-57.

М.Н. Скворцова, Н.М. Троц

Самарская государственная сельскохозяйственная академия

**ПРИМЕНЕНИЕ АДСОРБЕНТОВ ДЛЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ
НАКОПЛЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВЕ И ЗЕРНЕ СОИ
СОРТА САМЕР 3, ВОЗДЕЛЫВАЕМОЙ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ
ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ**

Химическое загрязнение биосферы является одной из серьезных проблем нашего времени. Особую опасность представляет накопление тяжелых металлов (ТМ) в почвах. ТМ и их соединения среди разнообразных загрязняющих веществ отличаются распространенностью, высокой токсичностью, а также способностью к накоплению в живых организмах. В окружающую среду они поступают с бытовыми стоками, дымом и пылью промышленных предприятий и, образуя стойкие соединения с хорошей растворимостью, способны к миграции в природной среде, поэтому загрязнение окружающей среды такими токсикантами, как свинец, цинк, медь, кадмий, марганец, железо, в целом чревато для системы «почва – растение». Накопление и распространение по пищевым цепям этих загрязнителей в конечном итоге оказывает негативное воздействие на состояние природной среды и здоровья населения. В связи с этим на сегодняшний день становится необходимым поиск путей снижения подвижности ТМ в почве и поступления их в растения [1].

Целью исследований является изучение влияния различных адсорбентов (кремнистых пород (опоки), навоза, древесного угля), а также видов обработки почвы на аккумуляцию ТМ (Cd, Pb, Zn, Cu, Mn, Fe) в почве и зерне сои сорта Самер 3.

Материалы и методы исследований. Объектами изучения являются почва верхнего пахотного горизонта (0-30 см) и зерно сои сорта Самер 3. Исследования проводились в 2013 году на стационарном опытном поле на территории учебно-научного предприятия «Учхоз-Агро» Самарской ГСХА. В ходе исследований было установлено, что почва участка представлена черноземом обыкновенным, характеризующимся низким содержанием гумуса (3,9%), нейтральной реакцией среды почвенного раствора (pH=7,3), очень высокой степенью обеспеченности почвы подвижными формами фосфора и калия – 272 мг/кг и 231 мг/кг соответственно. Содержание нитратного азота составило 16,76 мг/кг.

Комплексно было отобрано 36 почвенных образцов и 36 образцов зерна сои сорта Самер 3. Подготовку проб проводили в соответствии с требованиями по отбору проб при общих и локальных загрязнениях [2]. В полученных вытяжках определяли содержание валовых и подвижных форм

тяжелых металлов атомно-абсорбционными методами в аккредитованной лаборатории станции агрохимической службы «Самарская» [3]. Для экотоксикологической оценки почв и растений использовали предельно допустимые концентрации (ПДК) [4] и фоновые значения тяжелых металлов [5].

Результаты исследований. Данные по содержанию тяжелых металлов в почве при применении различных адсорбентов и в зависимости от вида обработки почвы представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание тяжелых металлов в почве при применении различных адсорбентов и в зависимости от вида обработки почвы, мг/кг

Адсорбент	Вид обработки почвы	Валовая форма						Подвижная форма					
		Элементы											
		Cu	Zn	Pb	Cd	Mn	Fe	Cu	Zn	Pb	Cd	Mn	Fe
Контроль (без применения адсорбента)	Глубокая	14,2	44,0	8,37	0,40	451	18987	0,2	0,26	0,10	0,047	7,50	1,10
	Минимальная	13,7	50,0	8,95	0,38	533	20632	0,17	0,14	0,41	0,034	8,00	3,43
	Нулевая	13,3	49,8	9,26	0,40	548	18755	0,27	0,22	0,33	0,048	10,0	4,12
Опока	Глубокая	13,8	49,0	8,64	0,40	509	19578	0,17	0,18	0,37	0,048	8,67	2,78
	Минимальная	13,9	47,8	8,88	0,40	519	19505	0,15	0,15	0,28	0,045	7,76	1,11
	Нулевая	13,4	50,3	8,99	0,42	522	19230	0,23	0,21	0,16	0,062	12,3	3,46
Навоз	Глубокая	13,1	49,3	8,59	0,38	487	18931	0,16	0,51	0,16	0,047	10,6	2,23
	Минимальная	14,0	49,5	8,85	0,44	527	18149	0,15	0,54	0,32	0,061	11,3	3,44
	Нулевая	13,3	79,8	8,65	0,40	520	19263	0,24	0,76	0,35	0,046	13,3	1,83
Древесный уголь	Глубокая	13,9	47,0	8,89	0,42	522	19962	0,17	0,24	0,40	0,042	9,27	2,91
	Минимальная	13,8	48,5	8,48	0,40	522	18954	0,18	0,22	0,32	0,053	10,0	1,04
	Нулевая	13,2	46,5	8,91	0,40	549	18947	0,23	0,21	0,31	0,061	11,1	3,60
ПДК [6]		55,0	100	30,0	2,0	1500		3,0	23,0	6,0	0,5	100	
ФОН [7]		17,0	35,0	15,1	0,80	526		0,09	0,60	0,35	0,059	20,3	

Анализ полученных данных показал, что концентрации подвижной и валовой форм изученных ТМ в почве находятся ниже установленных пределов ПДК. Превышение фоновых значений отмечено по содержанию цинка на контрольном варианте опыта при применении глубокой обработки, а также при применении древесного угля на глубокой и нулевой обработках (в 1,3 раза). На контрольном варианте опыта при минимальной и нулевой обработках, на варианте опыта с применением опоки на всех видах обработки, а также при внесении навоза при глубокой и минимальной обработках и древесного угля при минимальной обработке – в 1,4 раза. Наибольшее превышение ФОНа (в 2,3 раза) отмечено на варианте опыта с внесением навоза при нулевой обработке.

Содержание марганца превышает фоновые значения на контрольном варианте опыта при применении минимальной и нулевой обработок – в 1,01 и 1,04 раза соответственно, при внесении навоза при минимальной обработке - в 1,002 раза и при внесении древесного угля на нулевой обработке – в 1,04 раза.

Содержание меди, свинца, кадмия и железа в изучаемых вариантах опыта не превышало фоновых показателей.

Представление о доступности тяжелых металлов для растений даёт их концентрация в подвижной форме [6]. Согласно полученным данным содержание ТМ в подвижной форме не превышает ПДК. Наблюдается превышение фоновых значений по меди, цинку, свинцу и кадмию. Содержание меди превышало фоновые значения в пределах от 1,7 до 3,0 раз. Превышение ФОНа в 1,3 раза было отмечено по содержанию цинка. По свинцу наблюдалось превышение в 1,1-1,2 раза. Превышение фоновых значений по кадмию составило 1,03-1,1 раза. Превышения ФОНа по содержанию марганца и железа не отмечено.

Полученные данные позволяют рассчитать коэффициенты концентрации (Кк) элементов и составить следующие убывающие ряды:

- контрольный вариант при глубокой обработке:

Cu (2,22)>Cd (0,80)>Zn (0,43)>Mn (0,37)>Pb (0,29)

- контрольный вариант при минимальной обработке:

Cu (1,89)>Pb (1,17)>Cd (0,58)>Mn (0,39)>Zn (0,23)

- контрольный вариант при нулевой обработке:

Cu (3,0)>Pb (0,94)>Cd (0,81)>Mn (0,49)>Zn (0,37)

- вариант с внесением опоки при глубокой обработке:

Cu (1,89)>Pb (1,06)>Cd (0,81)>Mn (0,43)>Zn (0,30)

- вариант с внесением опоки при минимальной обработке:

Cu (1,67)>Pb (0,80)>Cd (0,76)>Mn (0,38)>Zn (0,25)

- вариант с внесением опоки при нулевой обработке:

Cu (2,56)>Cd (1,05)>Mn (0,61)>Pb (0,46)> Zn (0,35)

- вариант с внесением навоза при глубокой обработке:

Cu (1,78)>Zn (0,85)>Cd (0,80)>Mn (0,52)>Pb (0,46)

- вариант с внесением навоза при минимальной обработке:

Cu (1,67)>Cd (1,03)>Pb (0,91)>Zn (0,90)>Mn (0,56)

- вариант с внесением навоза при нулевой обработке:

Cu (2,67)>Zn (1,27)>Pb (1,0)>Cd (0,78)>Mn (0,66)

- вариант с внесением древесного угля при глубокой обработке:

Cu (1,89)>Pb (1,14)>Cd (0,71)>Mn (0,46)>Zn (0,40)

- вариант с внесением древесного угля при минимальной обработке:

Cu (2,0)>Pb (0,91)>Cd (0,90)>Mn (0,49)>Zn (0,37)

- вариант с внесением древесного угля при нулевой обработке:

Cu (2,56)>Cd (1,03)>Pb (0,89)>Mn (0,55)>Zn (0,35)

Из представленных данных следует, что на всех вариантах опыта наиболее интенсивно поглощается медь.

Результаты агрохимического анализа зерна сои представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты агрохимического анализа зерна сои, %

Адсорбент	Вид обработки почвы	Наименование показателя									
		Протеин	Клетчатка	Жир	Кальций	Фосфор	Натрий	Магний	Зола	Сухое вещество	Гигро-влаги
Контроль (без применения адсорбента)	Глубокая	34,93	5,52	16,10	1,93	1,76	0,60	0,42	7,73	87,62	12,38
	Минимальная	34,99	5,40	17,04	2,90	1,71	0,68	0,36	5,41	88,09	11,91
	Нулевая	31,98	5,35	18,51	3,03	1,61	0,61	0,35	6,11	88,54	11,46
Опока	Глубокая	33,48	5,41	15,89	0,93	1,84	0,55	0,54	11,09	88,15	11,85
	Минимальная	34,52	5,63	16,95	2,24	1,57	0,55	0,41	7,20	88,35	11,65
	Нулевая	34,45	5,63	15,50	0,99	1,65	0,48	0,49	10,21	87,41	12,59
Навоз	Глубокая	32,22	5,31	15,57	1,09	1,91	0,52	0,60	11,39	89,29	10,71
	Минимальная	35,15	4,99	16,30	1,52	1,75	0,51	0,49	8,65	88,34	11,66
	Нулевая	35,43	5,75	15,86	1,12	1,66	0,53	0,51	9,58	88,67	11,33
Древесный уголь	Глубокая	33,33	6,13	17,10	2,42	1,65	0,54	0,41	7,81	88,13	11,87
	Минимальная	32,54	5,81	17,71	2,11	1,62	0,48	0,42	8,81	88,14	11,86
	Нулевая	34,65	5,09	15,96	1,50	1,81	0,59	0,48	8,94	88,41	11,59

Из данных, представленных в таблице 2, видно, что максимальное количество протеина содержится в зерне сои, возделываемой при внесении навоза на почве с нулевой обработкой (35,43%); клетчатки – при внесении древесного угля на почве с глубокой обработкой (6,13%); жира и кальция – на почве с нулевой обработкой без применения адсорбентов (18,51 и 3,03% соответственно); фосфора и магния – на почве с внесением навоза при глубокой обработке (1,91 и 0,60% соответственно); натрия – при минимальной обработке почвы без внесения адсорбентов (0,68%). По содержанию золы и сухого вещества наибольшее значение среди проанализированных образцов отмечено у варианта опыта с внесением навоза при глубокой обработке почвы – 11,39% и 89,29% соответственно. Наибольшее содержание гигровлаги наблюдалось у варианта опыта с нулевой обработкой при внесении опоки – 12,59%.

Данные по содержанию тяжелых металлов в зерне сои представлены в таблице 3.

Анализ полученных результатов показал, что минимальное содержание свинца, марганца и железа в зерне сои сорта Самар 3 отмечено на вариантах опыта с внесением опоки на глубокой обработке почвы, также при внесении опоки зафиксировано минимальное содержание цинка и кадмия на нулевой и минимальной обработках соответственно.

Минимальное содержание меди отмечено при применении навоза на глубокой обработке.

Таблица 3 – Содержание тяжелых металлов в зерне сои при применении различных адсорбентов и в зависимости от вида обработки почвы, мг/кг

Адсорбент	Вид обработки почвы	Элементы					
		Cu	Zn	Pb	Cd	Mn	Fe
Контроль (без применения адсорбента)	Глубокая	5,04	36,6	0,19	0,058	9,70	44,3
	Минимальная	6,72	37,8	0,56	0,032	10,9	44,2
	Нулевая	6,71	37,6	0,18	0,031	10,0	48,0
Опока	Глубокая	5,60	40,6	0,12	0,059	9,69	41,1
	Минимальная	7,55	38,9	0,24	0,028	11,7	48,6
	Нулевая	6,14	31,5	0,15	0,043	10,6	45,4
Навоз	Глубокая	4,70	34,3	0,22	0,061	9,71	43,8
	Минимальная	6,17	39,3	0,23	0,037	10,7	44,4
	Нулевая	6,12	34,1	0,30	0,049	11,4	45,0
Древесный уголь	Глубокая	6,17	42,0	0,30	0,042	11,0	46,4
	Минимальная	7,42	41,6	0,16	0,043	11,1	49,6
	Нулевая	5,65	31,8	0,22	0,040	11,8	47,3

Выводы. Содержание тяжелых металлов в валовых и подвижных формах у изученных почвенных вариантов находится в пределах ПДК.

Согласно составленным убывающим рядам коэффициентов концентрации элементов наибольшее содержание среди изученных тяжелых металлов было отмечено у меди.

При анализе содержания ТМ в зерне сои сорта Самер 3 минимальное содержание цинка, свинца, кадмия, марганца и железа было установлено при внесении опоки на различных видах обработки почвы.

Библиографический список:

1. Давыдова, С.Л., Тагасов, В.И. Тяжелые металлы как супертоксиканты XXI века. М.: РУДН. 2002. С. 140.
2. Головатый, В.Г., Бурцев, В.Н., Котова, Е.А. Методика постановки многофакторных экспериментов для обоснования технологий возделывания культур на землях, загрязненных тяжелыми металлами // Сельскохозяйственная биология. 2009. №5. С. 108-113.
3. Шумова, О.В. Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства. М.: Центральный институт агрохимического обслуживания сельского хозяйства. 1992. С. 57.
4. Кабата-Пендиас, А., Пендиас, Х. Микроэлементы в почвах и растениях. М.: Мир, 1989. С. 439.
5. Матвеев, Н.М., Павловский, В.А., Прохорова, Н.В. Экологические основы аккумуляции тяжелых металлов сельскохозяйствен-

ными растениями в лесостепном и степном Поволжье. Самара: Самарский университет, 1997. С. 122-127.

УДК 631.8

А.М. Таскулова, Р.С. Сарманова
*Северо-Казахстанский государственный университет
имени Манаша Козыбаева (г. Петропавловск)*

ПРИМЕНЕНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ «ГУМОСТИМ» И «РАЙКАТ СТАРТ» ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯРОВОГО РАПСА В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

Рапс – ценная масличная и кормовая культура, источник пищевого растительного масла и кормового белка, культура больших потенциальных возможностей, хорошо приспособленная к условиям умеренного климата [1].

Рапс – культура будущего. Из сельскохозяйственной он превращается в культуру стратегическую, позволяющую получать не только продукты питания, корма для животных, но и возобновляемое техническое сырье, широко используемое на транспорте и в промышленности. Динамическое расширение посевных площадей рапса, а также стремительный рост производства рапсового масла стали возможны, потому что были созданы высокоурожайные сорта ярового и озимого рапса, не содержащие в масле эруковой кислоты, а в шроте их обнаруживается незначительный процент глюкозинолатов. Рапс стал источником увеличения производства ценного пищевого продукта для человека и питательного корма для животных.

При выращивании рапса по интенсивной технологии важна своевременность и высокое качество выполнения агротехнических работ – подготовка почвы, посев, гармоничное и программированное применение средств защиты растений, минеральных удобрений, в том числе и тех, которые содержат микроэлементы. Рапс отличается высокой потребностью в элементах минерального питания. Естественное плодородие почвы не может в полной мере обеспечить формирование высоких и стабильных урожаев маслосемян этой культуры. Поэтому одним из основных резервов увеличения продуктивности рапса, повышения качественных показателей является оптимизация минерального питания растений, в системе которого особая роль принадлежит определению наиболее эффективных форм и доз микроудобрений [2].

Повысить урожайные свойства семян сельскохозяйственных культур и их качество наряду с минеральными удобрениями возможно путем применения биологически активных препаратов для предпосевной обработки семян и опрыскивания ими вегетирующих растений. Эти приемы позволяют активизировать физиологические процессы во время вегетации растений, повы-

сить адаптационные возможности в неблагоприятных условиях, стабилизировать повышение продуктивности растений и улучшить качество выращиваемой продукции [3].

В связи с большой значимостью и актуальностью исследований в данном направлении были начаты исследования по изучению влияния биопрепаратов Райкат Старт и Гумостим на рост и урожайность ярового рапса в условиях Северного Казахстана.

В ходе исследований решались следующие задачи – изучить:

- 1) влияние биопрепаратов на динамику линейного роста ярового рапса;
- 2) влияние биопрепаратов на продуктивность рапса;
- 3) влияние биопрепаратов на урожайность ярового рапса.

Все учеты и наблюдения проводились согласно методике полевых опытов с кормовыми культурами, разработанной ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса. Перед посевом семена рапса обрабатывали препаратами в концентрации 0,001% согласно схеме опыта, затем подсушивались до сыпучего состояния. В опыте применялись рекомендованные для зоны элементы технологии возделывания: рядовой посев в 3 декаде мая с нормой высева 2,5 млн. всхожих семян на гектар на глубину 2-3 см. Повторность четырехкратная, площадь опытной делянки 2 м², учетной 1 м².

Схема полевого опыта:

- 1) контроль (сухие необработанные семена);
- 2) предпосевная обработка семян 0,001%-ным раствором "Райкат Старт";
- 3) предпосевная обработка семян 0,001%-ным раствором "Гумостим";
- 4) обработка в фазу 3-4 листа "Райкат Старт"- 0,15 л/га;
- 5) обработка в фазу 3-4 листа "Гумостим" - 0,12 л/га.

В годы исследований были проведены определенные наблюдения за динамикой роста с применением рекомендованной дозы биопрепаратов, данные по динамике представлены в таблице 1.

Данные таблицы 1 свидетельствуют о существенном ускорении роста растений рапса под действием биопрепаратов, по сравнению с контрольным вариантом без обработки. Высота рапса на контроле в фазу восковой спелости составляет 120,1 см, при предпосевной обработке биопрепаратами – 130,2-132,1 см, при обработке растений биопрепаратом «Райкат Старт» (фаза 3-4 листа 0,15 л/га) – 138,1см, высота рапса при обработке биопрепаратом «Гумостим» (фаза 3-4 листа 0,12 л/га) – 140,1см. При этом наибольшая высота растений рапса отмечается в варианте с обработкой растений гуминовым удобрением «Гумостим» (в фазу 3-4 листа 0,12 л/га) – 140,1 см, что выше на 20 см, чем в контроле. Во всех вариантах наблюдается интенсивный рост растений рапса от фазы 3-4 листа до фазы образования первых стручков, затем наступает замедление роста вегетативных частей растений.

Таблица 1 - Динамика роста рапса под действием биопрепаратов (см)

Вариант	Появление первой пары настоящих листьев	Начало стеблевания (ветвления)	Начало бутонизации	Начало цветения	Образование первых стручков	Восковая с пелость
Контроль - без обработки	12,4	48,1	63,3	97,6	120,7	120,1
Предпосевная обработка семян 0,001%-ным раствором "Райкат Старт"	13,1	52,8	69,3	103,9	127,4	130,2
Предпосевная обработка семян 0,001%-ным раствором "Гумостим"	13,5	53,6	71,3	107,8	128,4	132,1
«Райкат Старт» (обработка в фазу 3-4 листа) - 0,15 л/га	12,6	51,2	70,4	109,7	129,3	138,1
«Гумостим» (обработка в фазу 3-4 листа) - 0,12 л/га	12,9	52,2	70,9	110,7	131,3	140,1

Учет урожая маслосемян ярового рапса проводился во всех повторностях с приведением к 100% чистоте и пересчитывался на стандартную влажность (14%). В таблице 2 представлены данные по продуктивности рапса.

Таблица 2 - Влияние биопрепаратов на продуктивность ярового рапса

Вариант опыта	Количество ветвей на одном растении, шт.	Среднее количество стручков на 1 растении, шт.	Среднее количество семян в стручке
Контроль - без обработки	4,3	45,6	25,4
Предпосевная обработка семян 0,001%-ным раствором "Райкат Старт"	4,8	48,0	26,2
Предпосевная обработка семян 0,001%-ным раствором "Гумостим"	5,1	48,2	27,3
«Райкат Старт» (обработка в фазу 3-4 листа) - 0,15 л/га	6,2	65,6	28,4
«Гумостим» (обработка в фазу 3-4 листа) - 0,12 л/га	6,7	68,7	29,5

По результатам проведенных исследований установлено, что наибольшие показатели были получены в опытных вариантах, при этом в вариантах с обработкой растений биопрепаратами оказались наиболее эффективными, в сравнении с контролем и предпосевной обработкой семян.

Предпосевная обработка семян биопрепаратами «Райкат Старт» и «Гумостим» способствовали значительному повышению урожайности ярового рапса (табл. 3). Так, урожайность в опытных вариантах составила 9,3-13,2 ц/га (общая прибавка к урожаю по данным вариантам – 1,5-2,3 ц/га соответственно). Некорневые подкормки изучаемыми биопрепаратами также повысили урожайность, при этом наиболее эффективным из опытных вариантов оказался вариант с обработкой растений гуминовым удобрением «Гумостим» (в фазу 3-4 листа 0,12 л/га) – 13,2 ц/га, что выше контроля на 5,4 ц/га соответственно.

Таблица 3 - Влияние биопрепаратов на урожайность ярового рапса

Вариант опыта	Урожайность, ц/га	Прибавка к контролю, ц/га	Прибавка к контролю, %
Контроль - без обработки	7,8	-	-
Предпосевная обработка семян 0,001%-ным раствором "Райкат Старт"	9,3	1,5	19,2
Предпосевная обработка семян 0,001%-ным раствором "Гумостим"	10,1	2,3	29,5
«Райкат Старт» (обработка в фазу 3-4 листа) - 0,15 л/га	12,5	4,7	60,3
«Гумостим» (обработка в фазу 3-4 листа) - 0,12 л/га	13,2	5,4	69,2

На основании проведенных исследований по изучению влияния предпосевной обработки семян и некорневых подкормок биопрепаратами на урожайность и продуктивность ярового рапса в условиях Северного Казахстана можно сделать вывод о возможности выращивания данной культуры с применением регуляторов роста.

Библиографический список:

1. Майсямова Д.Р. Динамика сезонного и суточного цветения яровых рапса и сурепицы. Научно-технический бюллетень ВАСХНИЛ. «Генетические ресурсы растений как исходный материал для селекции» Вып. 197. С.34.
2. <http://seibit.by/index>.
3. Ямалеев А.М., Багаутдинов Р.С., Ямалеева А.Л. Биологическая эффективность защитно-стимулирующих препаратов и влияние их на физиолого-биохимические свойства растений // Мат. Конференция «Химия и технология применения регуляторов роста растений». Уфа: БГУ, 2001. С.78-88.

ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ РАЗМЕЩЕНИЯ РАСТЕНИЙ В БИНАРНОМ АГРОФИТОЦЕНОЗЕ СИЛОСНЫХ КУЛЬТУР НА ЕГО ПРОДУКТИВНОСТЬ

Введение. Для повышения протеиновой обеспеченности кукурузного силоса в хозяйствах Среднего Поволжья Предуралья практикуют совместные посевы кукурузы с высокобелковыми культурами и, в частности, с донником белым однолетним (*Melilotus albus* desr.). При этом чаще всего семена бобового компонента размещают в междурядья злакового растения, высевая их зерновой сеялкой обычным рядовым способом [1,2]. Однако по нашим наблюдениям при такой конструкции растительного сообщества, возникают острые ассоциативные напряжения между видами за трофические ресурсы. В результате потенциальные возможности искусственного агрофитоценоза реализуются не полностью. Анализ литературных данных и наши предварительные исследования позволили сделать предположение, что в условиях производства данная проблема может быть решена за счет широкорядного размещения кукурузы и донника в травостое [3,4,5].

Целью наших исследований являлось изучение особенностей формирования биомассы совместных травостоев кукурузы с донником белым однолетним при различных схемах посева компонентов и выявление приемлемого варианта смеси, обеспечивающего максимальную продуктивность с концентрацией переваримого протеина в фитомассе в пределах зоотехнических норм.

Условия, материалы и методы. В период с 2010 по 2012 гг. на опытном поле ФГБОУ ВПО «Самарская ГСХА», расположенном в лесостепной зоне Самарского Заволжья, закладывался следующий полевой опыт (нормы посева даны в % от рекомендуемых для чистых посевов): I – кукуруза (100); II – кукуруза (60) + донник белый однолетний (60) – посев донника в междурядья кукурузы сплошным рядовым способом; III – кукуруза (60) + донник белый однолетний (60) – посев семян культур в один рядок; IV – кукуруза (60) + донник белый однолетний (60) – посев культур через ряд (1:1); V – донник белый однолетний (100).

Почва – чернозем выщелоченный среднегумусный среднемощный тяжелосуглинистый с содержанием гумуса 5,0%, подвижного фосфора – 16,4 мг и обменного калия – 20,3 мг на 100 г почвы. Предшественником во все годы исследований была озимая пшеница. Агротехника – общепринятая для силосных культур в данной зоне. Способ посева кукурузы широкорядный с междурядьями 70 см. Донник белый однолетний во 2 варианте опыта высе-

вался сплошным рядовым способом (с междурядьями 15 см) сеялкой СПУ-6 поперек посева кукурузы, затем поле прикатывалось. В 3 и 4 вариантах – широкорядно, через туковысевающие аппараты сеялки KINZE-2000 в смеси с аммофосом в соотношении 1:6. В течение лета в широкорядных посевах проводили две междурядные обработки. Опыты закладывались в 3-кратной повторности при умеренном уровне минерального питания растений ($N_{40}P_{20}K_{20}$). Объектом исследований являлись растения районированных сортов и гибридов: кукурузы – Кинбел 181СВ, а донника белого однолетнего – Поволжский. Экспериментальная работа велась с учетом основных методических указаний и сопровождалась лабораторно-полевыми наблюдениями и анализами [6].

Исследования проводились в годы с резко контрастными погодными условиями. 2011 год был относительно благоприятным с ГТК-1,04. 2012 г. отличался жаркой и сухой погодой в мае, июле и августе и близкой к норме в июне, ГТК равнялся 0,70. Аномально засушливый и жаркий тип погодных условий с ГТК-0,21 был характерен для 2010 года.

Результаты и обсуждения. Опытами установлено, что моноценозы кукурузы формируют в среднем 19,4 т, а донника белого однолетнего – 17,8 т зеленой массы с 1 га. Урожайность их совместных травостоев во многом определяется схемой размещения компонентов в растительном сообществе. Подсев донника белого однолетнего в междурядья кукурузы вызывал острую межвидовую конкуренцию, что существенно снижало ростовые процессы и объемы накопления ассимилянтов в злаковой культуре. Сбор зеленой массы в этом варианте опыта оказался на 12,7% ниже контрольного значения (табл. 1).

Таблица 1 – Продуктивность посевов силосных культур, т/га, 2010-2012 гг.

Варианты опыта	Выход с 1 га				Приходится п. на 1 корм. ед., г
	зеленой массы, т/га	сухого вещества, т/га	кормовых единиц, тыс./га	переваримого протеина, т/га	
кукуруза (контроль)	19,4	4,85	3,50	0,30	75
кукуруза + донник (сплошной рядовой)	17,2	4,53	3,97	0,47	118
кукуруза + донник (в ряд)	18,1	4,78	4,16	0,44	106
кукуруза + донник (1:1)	19,6	5,03	4,51	0,55	122
донник белый одно-летний	17,8	4,47	4,09	0,67	165

Размещение семян кукурузы и донника белого однолетнего широкорядное, но в одном рядке существенно снижает ассоциативное напряжение в растительном сообществе. Урожайность данного агроценоза равнялась 18,1 т/га зеленой массы, что на 5,2% больше первого варианта смеси.

Моделирование бинарного травостоя по схеме 1:1 способствует созданию более стабильного агрофитоценоза, максимально реализующего флуктуационный принцип дифференциации экологических ниш, его урожайность в среднем за три года составила 19,6 т/га, соответственно на 13,9% и 8,2% превышая показатели первого и второго вариантов смесей. Только за счет рационального размещения компонентов в искусственном полиценозе дополнительно было получено 1,5-2,7 т фитомассы с 1 га.

Анализ данных сборов сухого вещества выявил, что превышение контрольного уровня на 3,7% отмечалось только в бинарном травостое с черезрядным размещением злакового и бобового растения по схеме 1:1. Вариант смеси с посевом кукурузы и донника однолетнего в один рядок по выходу сухого вещества в среднем за три года был близок к контрольному посеву злака, уступая ему лишь 1,5%, а вариант с подсевом донника в междурядья кукурузы сплошным рядовым способом обеспечивал минимальный его сбор – 4,53 т/га, что на 7,1% меньше показателя моноценоза кукурузы.

Известно, что качество корма в поливидовых посевах во многом определяется соотношением компонентов в фитомассе [7,8]. Исследованиями в наших опытах выявлено, что при размещении семян бобового растения в междурядья кукурузы происходит существенная депрессия основного компонента травостоя. В результате уменьшается его доля в общей биомассе, по сравнению с другими схемами посева, на 4,0% и 13,6%. Но данная схема посева позволяет обеспечить достаточно высокий удельный вес бобового компонента в общем урожае – 39,4%. Черезрядный посев биотипов уменьшает долю высокобелковой зеленой массы в урожае на 6,5%, а их размещение в одном рядке – на 26,3%. Однако, несмотря на снижение доли бобового вида в структуре урожая черезрядная схема размещения компонентов в фитоценозе (1:1) гарантирует наибольший сбор фитомассы донника белого однолетнего с общим урожаем – 7,3 т/га.

Лабораторные исследования в наших опытах показали, что в абсолютно сухом веществе контрольных посевов кукурузы накапливалось в среднем 6,40% сырого протеина, а в сухой биомассе одновидового травостоя донника белого однолетнего – 15,10%, что в 2,4 раза больше, чем в злаковой культуре. Поэтому включение бобового растения в бинарные ценозы способствует существенному увеличению содержания кормового белка в урожае в среднем в 1,4-1,7 раза, по сравнению с чистым посевом кукурузы. При этом наибольшая его концентрация отмечалась в сухом веществе урожая посева с черезрядным размещением компонентов (1:1) – 10,93%, что на 5,1% и 18,8% больше значений других вариантов смесей.

Химический состав зеленой массы определял кормовую ценность урожая и сборы переваримого протеина с 1 га. Исследованиями выявлено, что одновидовые посевы кукурузы обеспечивают выход не более 4,00 т/га кормовых единиц и 0,30 т/га переваримого протеина с его концентрацией в 1 корм. ед. в пределах 75 г, что на 46,6% ниже зоотехнической нормы. Уплотнение междурядий кукурузы донником белым однолетним позволяет на 56,6% увеличить сбор кормового белка и сбалансировать корм по данному показателю в пределах 118 г на 1 корм. ед. Моделирование поливидового ценоза с размещением компонентов в одном рядке способствует дальнейшему повышению сбора кормовых единиц – в среднем на 4,8%, однако из-за сильного угнетения бобового растения и снижения ее доли в общем урожае ведет к недобору переваримого протеина с 1 га, по сравнению с первым вариантом смеси, в среднем на 6,8%. Опытами установлено, что наибольший выход кормового белка 0,55 т/га с оптимальным его содержанием в фитомассе на уровне 122 г на 1 корм. ед. формирует травостой со схемой посева культур чередующимися рядами (1:1). Данная модель бинарного посева повышала по сравнению с контролем выход кормовых единиц на 12,7%, а кормового белка в – 1,83 раза, а по отношению к другим вариантам смесей соответственно на 8,4-13,6% и в 1,17-1,25 раза.

Математический анализ зависимости сборов переваримого протеина от фитометрических параметров различных моделей агрофитоценозов выявил тесную связь данного фактора с долевым участием донника белого однолетнего в общем сборе фитомассы и ее высотой в травостое ($r = 0,90$ и $r = 0,89$). Средняя степень корреляции прослеживалась с густотой стояния растений и урожаем зеленой массы ($r = 0,50$ и $r = 0,55$).

Экономическая и энергетическая оценка результатов опыта показала, что величина условного чистого дохода в травостоях с чередующимися рядами компонентов (1:1) на 10,2-12,0%, а выход обменной энергии на 5,0-7,18 ГДж/га превышает показатели других вариантов смесей.

Выводы. По результатам исследований можно сделать заключение, что создание бинарных посевов кукурузы с донником белым однолетним позволяет на 46,6-83,3% увеличить выход переваримого протеина с 1 га. При этом максимальный сбор кормовых единиц, переваримого протеина и обменной энергии обеспечивается при размещении культур в агрофитоценозе чередующимися рядами 1:1. Данная схема посева позволяет получать зеленую массу, сбалансированную по переваримому протеину, в пределах 123 г на 1 кормовую единицу.

Библиографический список:

1. Варламов В. А. Агробиологическое обоснование формирования высокопродуктивных смешанных агрофитоценозов многолетних и однолетних кормовых культур в лесостепи Среднего Поволжья: Автор. дис. ... доктора сельскохозяйственных наук. Пенза, 2008. 51 с.

2. Бражникова О. Ф. Приемы формирования смешанных агрофитоценозов однолетних и многолетних кормовых культур в Среднем Поволжье: Автор. дис. ... кандидата сельскохозяйственных наук. Пенза, 2007. 22 с.
3. Бенц В.А. Поливидовые посевы в кормопроизводстве: теория и практика / В.А. Бенц. Новосибирск, 1996. 228 с.
4. Бахтияров Т.Х., Абдулвалиев Р.Р., Троц В.Б. Кукуруза на силос в совместных посевах на юго-западе Предуральской лесостепи Республики Башкортостан // Кормопроизводство. 2011. № 2. С. 38-40.
5. Ахматов Д.А., Троц Н.М., Троц В.Б. Химический состав зеленой массы силосных культур // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи: мат. Всеросс. науч.-практич. конфер. Курган, 2010. С. 213-216.
6. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами / Россельхозакадемия. М., 1997. 156 с.
7. Левахин В.И. Сравнительная оценка продуктивного действия силосов из различных кормовых культур // Кормопроизводство. 2005. №1. С. 28–30.
8. Чабаяев М.Г. Продуктивность и переваримость питательных веществ рационов лактирующих коров при скармливании двухкомпонентных смесей // Зоотехния. 2010. № 8. С. 13-14.

УДК 635:631.8(470.58)

Р.С. Хачукаев, Е.А. Иванюшин

*Курганская государственная сельскохозяйственная
академия имени Т.С. Мальцева*

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ НА КАРТОФЕЛЬ В УСЛОВИЯХ КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Когда речь идёт о применении удобрений под картофель, многие достаточно узко рассматривают этот вопрос, затрагивая только применение калия. Конечно, это очень важный элемент питания, но у подавляющего числа производителей, к сожалению, нет чёткого понимания необходимости внесения всего комплекса питательных элементов, нужных растению в период вегетации. Поэтому применения полного комплекса удобрений как органоминеральных, так и водорастворимых посвящена эта статья.

В практике картофелеводства нередко случаи низкой окупаемости вносимых удобрений, что обуславливается рядом причин, одной из которых является недостаток микроэлементов в питании растений. Наибольшая эффективность микроэлементов отмечается при достаточной обеспеченности

растений основными элементами минерального питания – азотом, фосфором и калием [1].

Целью наших исследований являлась оптимизация минерального питания картофеля с помощью водорастворимых и органоминеральных удобрений (ОМУ).

Задачи исследований:

1. Изучить влияние влажности почвы на показатели высоты вегетативной массы картофеля.

2. Изучить влияние подкормки «Акварин» и ОМУ на урожайные и товарные качества клубней картофеля.

Исследования проводились в полевом опыте на территории опытного поля Курганской ГСХА (овощной участок) на среднеспелом сорте картофеля Роко. По нашим и литературным данным, наиболее отзывчивыми на действие подкормки водорастворимыми и органоминеральными удобрениями являются среднеспелые сорта.

Обработка почвы проводится по интенсивной технологии (гребневой способ выращивания картофеля). Посадку провели в 2012 году 11 мая, а 2013г. – 17 мая. Схема посадки 70 x 55 см. Расклад клубней вручную. Повторность опытов трехкратная, учетная площадь делянок для точности эксперимента использовалась вся. Уход за картофелем общепринятый по Зауралью (довсходовое боронование, послевсходовое боронование и окучивание в фазу «полные всходы»). Во время вегетации растений картофеля проводилась обработка ботвы инсектицидами против колорадского жука «Регент» (Фирма «BASF»), первая некорневая подкормка в фазу начала бутонизации и вторая подкормка после цветения. Расход рабочего раствора 250 л/га. Обработка проводилась ручным опрыскивателем типа «ЖУК». В течение вегетации искусственный полив не производился.

Погодные условия 2012 года можно характеризовать как крайне неблагоприятные для возделывания картофеля. За вегетационный период выпало 88,6 мм осадков при среднемноголетней норме 204 мм. Эта сумма составляет 43,4% от нормы. Средняя температура за вегетацию составила 19,0°С. Отклонение от нормы +3,1°С. В свою очередь 2013 год был абсолютно противоположным предыдущему году по погодным условиям, т.е. благоприятный в частности для картофеля. За вегетационный период выпало 169 мм осадков при среднемноголетней норме 199 мм. Эта сумма составляет 85% от нормы. Средняя температура за вегетацию составила 16,7°С. Отклонение от нормы - 0,3°С.

Как известно, картофель предъявляет высокие требования к обеспеченности почвы влагой. В 2012 году погодные условия в период посадки до всходов сложились наилучшим образом (табл. 1). В фазу начала бутонизации влажность в корнеобитаемом слое равна была 9,4%. Во второй половине вегетации происходило иссушение почвы в фазу цветения – всего 7,8%. Это самое низкое значение влажности почвы, что отразилось на состоянии рас-

тений и формировании урожая. К моменту начала увядания ботвы средние значения влажности почвы в опыте достигли 13,8%. Однако в экстремальных погодных условиях, когда влага находится в минимуме, никакие агротехнические приемы не могут её заменить растениям. В 2013 году естественные почвенно-климатические условия складывались куда лучше во все фазы развития картофеля, что не могло не сказаться на урожайности в конце вегетации. В критические фазы развития картофеля (бутонизация и цветение) влаги в почве было достаточно для формирования высокого урожая клубней картофеля.

Анализируя данные таблицы 1, можно сделать вывод о том, что влажность почвы в 2012 г. по основным фазам развития на порядок ниже, в сравнении с 2013 г., что напрямую сказалось на урожайности картофеля.

Таблица 1 – Влажность почвы в динамике развития растений картофеля на опытном участке, % (овощной участок Курганской ГСХА, 2012 – 2013 гг.)

Глубина взятия образца, см	Фазы развития картофеля									
	посадка		всходы		бутонизация		цветение		отмирание ботвы	
	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013
0-10	12,5	15,0	11,7	12,2	9,9	11,6	7,7	14,2	13,6	13,4
10-20	12,4	13,3	11,3	11,7	8,9	12,5	7,8	12,5	14,0	11,8
20-30	12,7	13,1	11,4	12,6	10,7	12,5	7,5	10,4	13,6	9,8
30-40	11,9	12,4	12,4	12,5	10,9	12,2	9,5	9,0	11,6	8,4
40-60	9,2	11,3	11,4	12,5	10,2	12,1	8,7	8,6	8,4	7,6
60-80	7,8	9,7	9,7	11,8	8,6	10,4	8,8	7,6	8,6	7,1
80-100	6,1	8,3	7,4	9,8	8,4	9,3	6,9	7,0	6,8	6,6
0-20	12,4	14,2	11,5	11,9	9,4	12,0	7,8	13,4	13,8	12,6
0-100	10,4	11,9	10,7	11,9	9,6	11,5	8,1	9,9	10,9	9,2

В 2012 году видимые различия в росте растений по делянкам опыта наблюдались, начиная с фазы цветения, но этот вегетационный период в отличие от предыдущего оказался более жарким и засушливым, что отрицательно сказалось на общем развитии растений картофеля. Высота растений к концу цветения на контрольном варианте не превышала 45,8 см (фон без ОМУ).

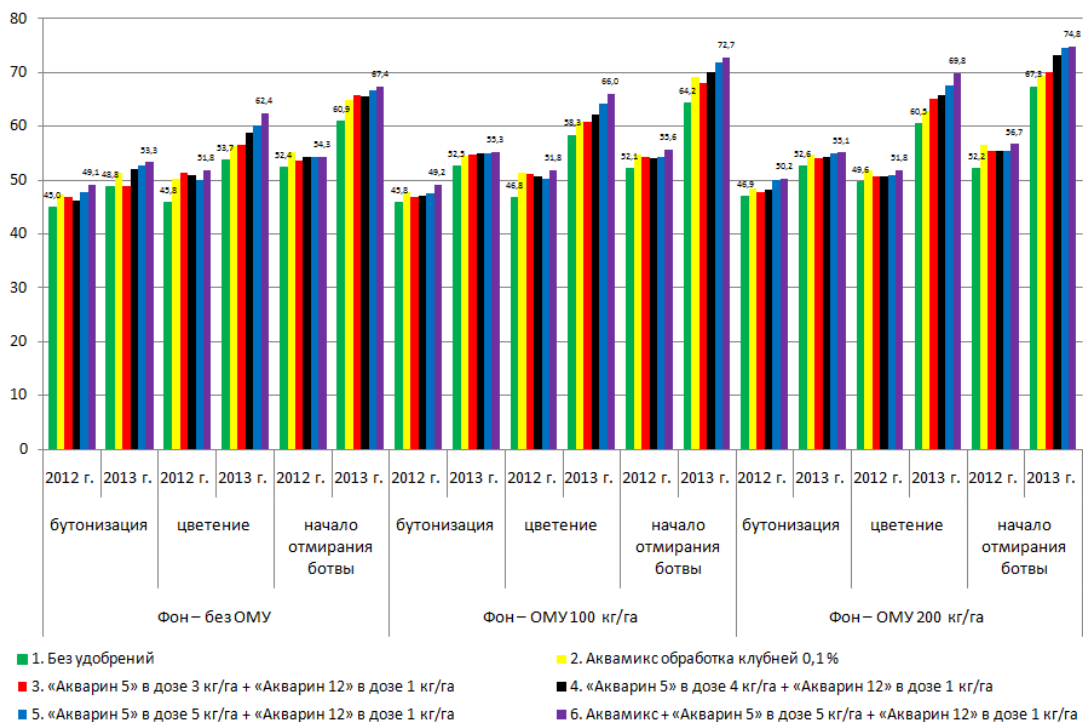


Рис. 1. Высота растений картофеля (в см) в динамике развития растений, (овощной участок Курганской ГСХА, 2012 – 2013 г.)

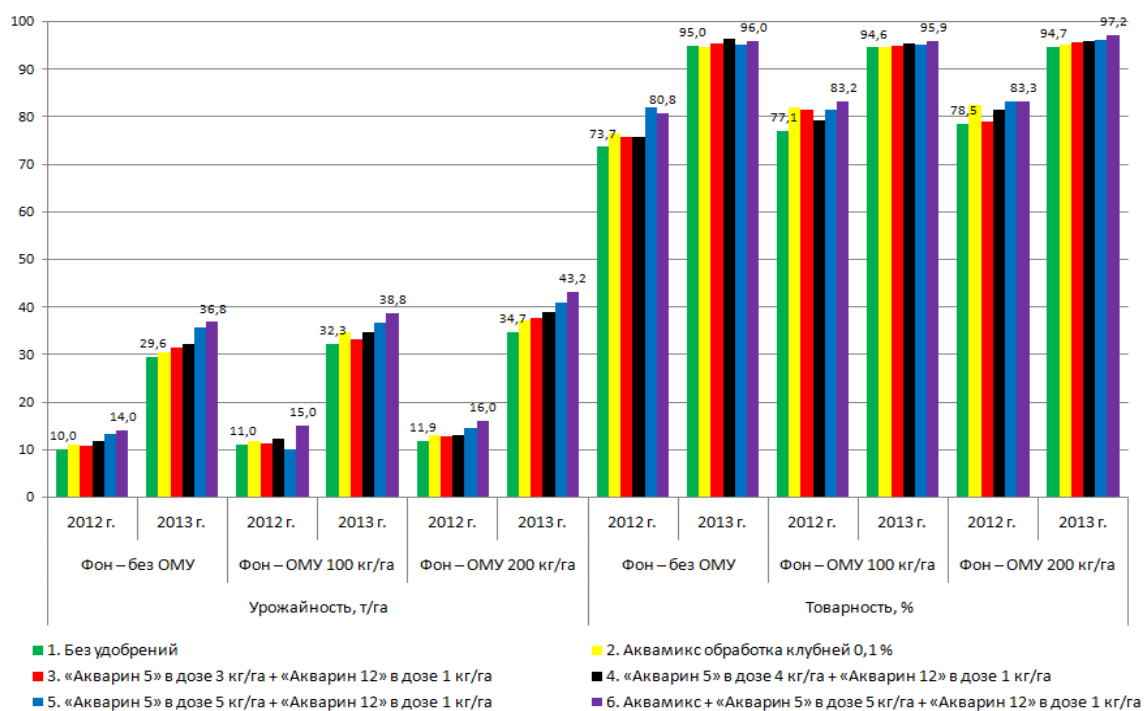


Рис. 2. Урожайные и товарные качества картофеля на различных фонах (овощной участок КГСХА, 2012 – 2013 гг.)

Однако, применение «Аквамикса», «Акваринов» и ОМУ в таких неблагоприятных условиях оказало сглаживающее и стимулирующее действие,

вследствие чего высота растений при возрастающих дозах его использования значительно больше, чем на контроле. Наибольший эффект достигнут при опрыскивании растений «Акварина 5» (вариант 3-6) от 53,6-56,7 см, что больше контрольного варианта на 3,6-8,2 %. Значения данного показателя в 2013 году оказались выше по всем фазам развития. Высота растений в фазу начала отмирания была максимальной на последнем варианте и составила 74,8 см. Наблюдается тенденция снижения высоты растений в зависимости от дозы внесения ОМУ.

Рисунок 2 наглядно демонстрирует нам различия в урожайности по 2012 и 2013 годам, противоположным по погодным условиям. В 2012 году по первому блоку без применения ОМУ можно с уверенностью сказать, что прибавки составили от «Аквамикса» – 10,3 %, от «Акварина 5 и 12» в дозе применения 3– 5 кг/га прибавки были в пределах 8,2-24,2%. Комплекс применения как «Аквамикса», так и «Акварина 5» в дозе 5 кг/га дал прибавку клубней картофеля 28,5%. Товарность по этому блоку составила на контроле 73,7%, а на шестом варианте была 80,8%. Второй блок способствовало повышению урожайности картофеля, по сравнению с первым блоком, на 8,8% по контрольным вариантам. Урожайность в этом блоке достоверно повышалась на пятом и шестом варианте, чему есть подтверждения НСР_{0,95}, которая равна 2,5 т/га. Наибольшая прибавка в 27,0% была получена на шестом варианте с урожайностью 15,02 т/га. Товарность клубней по всем вариантам оказалась выше, по сравнению с первым блоком, около 3%. Третий блок с применением ОМУ в дозе 200 кг/га был наиболее урожайным, в сравнении с остальными вариантами, урожайность картофеля на контроле составила 11,93 т/га. Прибавки от применения «Аквамикса» составили 1,08 т/га, третий, четвертый и пятый варианты с возрастающими дозами «Акварина 5» закономерно повышали урожайность клубней картофеля с 12,94 до 14,48 т/га. Шестой вариант был максимально урожайным и составил 16,04 т/га.

В 2013 г. урожайность картофеля на опыте колебалась от 29,6 т/га на контроле до 43,2 т/га на самом лучшем варианте с максимальными дозами как ОМУ, так и «Акварина 5 и 12» (рис. 2).

Рассматривая первый блок без применения ОМУ, можно с уверенностью сказать, что прибавки составили от «Аквамикса» – 3,4%, от «Акварина 5 и 12» в дозе применения 3-5 кг/га прибавки были в пределах 6,4–20,9%. Комплекс применения как «Аквамикса», так и «Акварина 5» в дозе 5 кг/га дал прибавку клубней картофеля 24,3%. Товарность по этому блоку составила на контроле 95%, а на шестом варианте была 96%.

Второй блок характеризовался применением в качестве фона органоминеральных удобрений в дозе 100 кг/га, что, судя по всему, способствовало повышению урожайности картофеля, по сравнению с первым блоком, на 9,1% по контрольным вариантам. Урожайность в этом блоке достоверно повышалась на всех вариантах кроме третьего, чему есть подтверждения НСР_{0,95}, которая равна 1,6 т/га. Наибольшая прибавка в 20,1% была получена

на шестом варианте с урожайностью 38,8 т/га. Товарность клубней по всем вариантам сопоставима с первым блоком и составила в среднем 95,2%. Третий блок с применением ОМУ в дозе 200 кг/га был наиболее урожайным, в сравнении с остальными вариантами, урожайность картофеля на контроле составила 34,7 т/га. Прибавки от применения «Аквამикса» составили 2,5 т/га, третий, четвертый и пятый варианты с возрастающими дозами «Акварина 5» закономерно повышали урожайность клубней картофеля с 37,6 до 43,2 т/га. Шестой вариант был максимально урожайным и составил 43,2 т/га.

Библиографический список:

1. Коршунов, А.В. и др. Комплексоны металлов как прием повышения урожайности и улучшения качества картофеля/ А.В. Коршунов, А.Х. Абазов, С.М. Надежкин и др.// Рекомендации МСХ и П РФ. М., 1995. 31 с.

УДК 633.11"324":[631.811.98+631.81.095.337]

С.Р. Чуйко

*Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Республика Беларусь*

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ НОВЫХ ФОРМ МАКРО– И МИКРОУДОБРЕНИЙ И КОМПЛЕКСНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА И МИКРОУДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОРТОВЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ

Введение. Интенсификация земледелия усиливает потребность в использовании микроудобрений в сельском хозяйстве. Это связано с ростом урожайности сельскохозяйственных культур, использованием новых высокопродуктивных сортов, имеющих интенсивный обмен веществ, который требует достаточной обеспеченности всеми элементами питания, включая микроэлементы.

Эффективность применения средств химизации возрастает при использовании их в комплексе, когда каждый компонент создает условия, чтобы другие агрохимические элементы могли проявить свое максимальное действие.

В настоящее время разработан ряд новых форм однокомпонентных и многокомпонентных микроудобрений в хелатной и органоминеральной форме, эффективность которых существенно выше, чем простых солей микроэлементов. В последнее время разработаны комплексные препараты, содержащие в своем составе микроудобрения и регуляторы роста растений. Их

использование позволяет существенно снизить затраты на применение средств химизации [1].

Целью исследований является разработка высокоэффективной, ресурсосберегающей системы удобрений в зависимости от сортовой специфики озимой пшеницы на основе применения новых форм удобрений.

Задачей исследований является изучение влияния новых форм макро- и микроудобрений, комплексных препаратов, содержащих микроэлементы и регуляторы роста, на урожайность озимой пшеницы в зависимости от сортовой специфики.

Материалы и методика исследований. Опыт с озимой пшеницей был проведен в 2011-2013 гг. на опытном поле «Тушково» учебно-опытного хозяйства БГСХА на дерново-подзолистой почве, развивающейся на легком лессовидном суглинке, подстилаемым с глубины около 1 м моренным суглинком со среднепоздним сортом Сюита и среднеспелым сортом Богатка. Общая площадь делянки – 21 м², учетная – 16,5 м², повторность – четырехкратная. Норма высева семян – 5 миллионов всхожих семян на га.

Из однокомпонентных микроудобрений в хелатной форме в фазе 1-го узла применялись Адоб медь (Cu 6,43%, 9% N, и 3% магния) 0,8л/га и комплексных Эколист зерновые (N –10,5%, K₂O – 5,1%, Mg – 2,5%, B – 0,38%, Cu – 0,45%, Fe – 3,07% Mn – 0,05 %, Mo – 0,0016%, Zn – 0,14%) в дозе 3л/га. Из комплексных препаратов на основе микроэлементов и регуляторов роста в фазе 1-го узла применялись: МикроСтим-Медь Л – 1 л/га (Медь 78,0 г/л, азот 65,0 г/л, гуминовые в-ва 0,60- 5,0 мг/л); МикроСил Медь Л – 1 л/га (Медь (Cu) 72-88 г/л, общий азот 60-70 г/л, Экосил, не менее 30 (мл/л)); Фитовитал водорастворимый концентрат применялся в дозе 0,6 л/га. Изучалось также комплексное удобрение для озимых зерновых культур марки 5:16:35 с добавкой микроэлементов с Cu и Mn. В основное внесение удобрений применялись аммофос и хлористый калий. Подкормка озимых зерновых проводилась мочевиной.

Результаты исследования. Применение удобрений по сравнению с неудобренным контролем способствовало существенному возрастанию урожайности зерна озимой пшеницы. Внесение N₂₀P₆₄K₁₄₀ до посева+ N₇₀ + N₄₀+ N₄₀ в подкормки увеличивало урожайность зерна сортов Сюита и Богатко на 29,0 и 29,2 ц/га в 2012 году и 2013 году на 28,0 и 26,0 ц/га соответственно при средней урожайности за 2 года по сорту Сюита на 25,6 ц/га и сорту Богатко на 23,6 ц/га.

Окупаемость по этому варианту 1кг NPK кг зерна по сортам озимой пшеницы Сюита и Богатко составила 14,8 и 14,1 кг (таблица 1).

Некорневая подкормка микроудобрением Адоб медь и Эколист Зерновые в фазу 1-го узла повышала среднюю урожайность зерна за два года сорта Сюита на 6,0 и 7,9 ц/га и на сорте Богатко на 6,4 и 7,4 ц/га соответственно, в сравнении с фоновым вариантом. Окупаемость 1 кг NPK кг зерна по вариантам с приме-

нием Адоб медь и Эколист Зерновые на сорте Сюита составила 16,4 и 16,9 кг, на сорте Богатко 15,8 и 16,1 кг соответственно.

Применение на посевах озимой пшеницы новых комплексных препаратов МикроСил Медь, МикроСтим Медь, Фитовитал, по сравнению с фоновым вариантом, увеличивало урожайность зерна озимой пшеницы в среднем за два года на 9,7, 9,9 и 9,5 ц/га на среднепозднем сорте Сюита, и на 9,0, 8,1 и 9,2 ц/га на среднеспелом сорте Богатко соответственно (таблица 1).

Окупаемость 1 кг NPK кг зерна на вариантах с применением МикроСил Медь, МикроСтим Медь составляла 17,4 кг, с применением – Фитовитала 17,3 кг на сорте Сюита, а на сорте Богатко на вариантах с применением МикроСил Медь, МикроСтим Медь составляла 16,5 и 16,3 кг соответственно, а с применением Фитовитала 16,6 кг.

Применение нового комплексного удобрения для озимых зерновых марки 5:16:35 с Cu, Zn, Mn, по сравнению с внесением аммофоса и хлористого калия, увеличивало урожайность зерна озимой пшеницы сорта Сюита и Богатко в среднем за два года на 5 и 4 ц/га соответственно при окупаемости 1 кг NPK 16,1 и 15,2 кг зерна.

Таблица 1. Влияние систем удобрения на урожайность сортов озимой пшеницы в 2011-2013 гг.

Вариант опыта	Урожайность, ц/га		Средняя урожайность	Прибавка к контролю, ц/га	Прибавка к фону, ц/га	Окупаемость 1 кг NPK, кг зерна
	2012	2013				
1	2	3	4	5	6	7
Сорт Сюита						
1. Без удобрений (контроль)	23,2	28,0	25,6	-	-	
2. N ₂₀ P ₆₄ K ₁₄₀ + N ₇₀ + N ₄₀ + N ₄₀ (мочевина) - фон	52,2	58,5	55,4	29,8	-	14,8
3. Фон + Адоб медь в фазе 1-го узла	57,8	65,0	61,4	35,8	6,0	16,4
4. Фон + Эколист Зерновые в фазе 1-го узла	59,6	67,0	63,3	37,7	7,9	16,9
5. Фон + МикроСил Медь в фазе 1-го узла	61,2	69,0	65,1	39,5	9,7	17,4
6. Фон + МикроСтим Медь – медь в фазе 1 узла	59,0	71,5	65,3	39,7	9,9	17,4
7. Фон + Фитовитал в фазе 1-го узла	60,3	69,5	64,9	39,3	9,5	17,3
8. N ₂₀ P ₆₄ K ₁₄₀ (АФК с Cu и Mn) до посева + N ₇₀ + N ₄₀ + N ₄₀	57,8	63,0	60,4	34,8	5	16,1
НСР ₀₅	3,2	4,1				

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
Сорт Богатко						
1. Без удобрений (контроль)	21,2	26,0	23,6	-	-	-
2. N ₂₀ P ₆₄ K ₁₄₀ + N ₇₀ + N ₄₀ + N ₄₀ (мочевина) - фон	50,5	55,0	52,8	29,2	-	14,1
3. Фон + Адоб медь в фазе 1-го узла	55,3	63,0	59,2	35,6	6,4	15,8
4. Фон + Эколист Зерновые в фазе 1-го узла	55,3	65,0	60,2	36,6	7,4	16,1
5. Фон + МикроСил Медь в фазе 1-го узла	56,	67,5	61,8	38,2	9,0	16,5
6. Фон + МикроСтим Медь – медь в фазе 1 узла	55,7	66,0	60,9	37,3	8,1	16,3
7. Фон + Фитовитал в фазе 1-го узла	57,0	67,0	62,0	38,4	9,2	16,6
8. N ₂₀ P ₆₄ K ₁₄₀ (АФК с Cu и Mn) до посева + N ₇₀ + N ₄₀ + N ₄₀	53,6	60,0	56,8	33,2	4	15,2
НСР ₀₅	2,7	3,6				

Заключение. Применение новых форм макро- и микроудобрений, комплексных препаратов способствовало повышению урожайности зерна сортов озимой пшеницы. Так, варианты с применением новых комплексных препаратов МикроСил Медь, МикроСтим Медь, Фитовитал давали наибольшую прибавку к фоновому варианту (на 9,7, 9,9 и 9,5 ц/га на среднепозднем сорте Сюита и на 9,0, 8,1 и 9,2 ц/га на среднеспелом сорте Богатко соответственно) и окупаемостью 1 кг NPK зерна (17,4, 17,4 и 17,3 кг на среднепозднем сорте Сюита и 16,5, 16,3 и 16,6 кг на среднеспелом сорте Богатко соответственно) по вариантам за два года. Более отзывчивым на применение макро- и микроудобрений и комплексных препаратов был среднепоздний сорт Сюита.

Библиографический список:

1. Вильдфлуш, И. Р. Эффективность применения микроудобрений и регуляторов роста при возделывании сельскохозяйственных культур / И. Р. Вильдфлуш [и др.]. Минск: Беларус. навука, 2011. 293 с.

ВЛИЯНИЕ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ВНЕСЕНИЯ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Оптимальные условия минерального питания растений складываются из степени обеспеченности почв элементами питания и дополнительным внесением питательных веществ с удобрениями. В течение вегетации соотношение их должно быть в оптимальном соотношении для получения высокого и качественного урожая. Поэтому дозы удобрений должны рассчитываться на программируемый урожай с учетом доступных запасов элементов питания в почве.

По данным исследований В.Ф. Турчина (1936, 1971), А.В. Владимирова (1936), Г.П. Гамзикова (1981) калий и фосфор оказывают влияние на использование растениями азота. Относительный недостаток калия сильнее сказывается на усвоении аммиачной формы азота, так как при недостатке калия снижается концентрация углеводов и неиспользованный азот накапливается в растениях в виде аммиака. Фосфор играет важную роль в усвоении растениями нитратного азота.

В условиях лесостепной зоны Тюменской области в большей части почв содержание обменного калия и подвижного фосфора находится на среднем или высоком уровне, чаще встречаются почвы с низким уровнем содержания нитратного азота в почве, а это может быть лимитирующим фактором для получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур.

Соединения почвенного азота динамичны во времени и в пространстве, поскольку их доступность определяется биологическими процессами, происходящими в почве. Даже в пределах одного поля почвенный покров разнообразен, имеет существенные различия по агрохимическим, водно-физическим и биологическим показателям почвенного плодородия. Для решения данной проблемы была поставлена цель: изучить влияние дифференцированного внесения азотных удобрений с использованием космических систем на продуктивность яровой пшеницы.

Условия и методика наблюдений

Производственный опыт был заложен в 2012-2013 годах на полях учебно-опытного хозяйства ГАУ Северного Зауралья. Схема опыта включала в себя четыре варианта: **1** – Контроль (без внесения минеральных удобрений); **2** – внесение минеральных удобрений на планируемую урожайность яровой пшеницы с учетом среднего значения содержания азота на поле «хозяйственная доза» (традиционный способ); **3** – дифференцированное внесение минеральных удобрений на планируемую урожайность яровой пшеницы

3,00 т/га с учетом содержания элементов питания по элементарным участкам; 4 – дифференцированное внесение минеральных удобрений на планируемую урожайность яровой пшеницы 4,00 т/га с учетом содержания элементов питания по элементарным участкам. Наблюдения за содержанием питательных веществ, ростом и развитием культурных растений проводили по общепринятым методикам.

Весенне-летний период 2012 года был достаточно сухим и жарким. Среднемесячная температура воздуха в мае оказалась выше нормы на 2,4°C. Осадков за месяц выпало 12,6 мм, что в 3 раза меньше многолетних. В июне среднесуточная температура воздуха составила 20,5°C, осадков выпало меньше нормы 40,1 мм (63,6%). Сухая и жаркая погода была характерна также для июля и августа. ГТК (Селянинова) составил 0,7, что свидетельствует об атмосферной засухе. Недостаток влаги и высокие температуры в течение весенне-летнего периода значительно ускорили созревание растений и отрицательно сказались на продуктивности яровой пшеницы.

Весенне-летний период 2013 года характеризовался как благоприятный для возделывания сельскохозяйственных культур, в среднем за период вегетации (93 дня) яровой пшеницы ГТК составил 1,3, что свидетельствует о достаточном увлажнении. Среднемесячная температура воздуха в мае 11,3°C. Осадков за месяц выпало 63,4 мм, что в два раза больше среднеголетних данных. В июне среднесуточная температура воздуха составила 17,3°C, осадков выпало 34,1 мм, что в 1,8 раза меньше.

В июле осадки выше среднеголетних в 3,3 раза. Во второй декаде июля было избыточное увлажнение, коэффициент ГТК составлял 5,7, температурный режим в июле складывался на уровне многолетних показаний. В августе выпало осадков 38 мм (63%), среднемесячная температура августа 17,1°C.

Посев яровой пшеницы проводили 15-16 мая с нормой высева 6,2 млн./га всхожих семян районированного сорта Новосибирская 29 и 31. Посев проводили посевным комплексом John Deere 730, на глубину 5-6 см в агрегате с трактором New Holland который выполняет за один проход несколько операций (культивация с одновременным внесением минеральных удобрений, посев, боронование и прикатывание), а также устанавливали дополнительное оборудование для выполнения дифференцированного внесения минеральных удобрений в режиме off-line.

Используя специализированную программу «дозатор», которая установлена в «агронавигатор» для проведения агрохимического обследования сельскохозяйственных полей была составлена карта с электронными участками и схема отбора образцов. Почвенные образцы в слое 0-40 см отбирали пневматическим пробоотборником, установленным на автомобиль УАЗ. Содержание элементов питания определяли в агрохимической лаборатории ГАУ Северного Зауралья: нитратный азот по методике Гранваль-Ляжу, подвижный фосфор и обменный калий по Чирикову.

Результаты исследований

Результаты агрохимического обследования перед посевом яровой пшеницы в годы исследований показали, что обеспеченность подвижным фосфором средняя и очень высокая. В 2012 году P_2O_5 содержание в почве от 82,0 до 397,0 мг/кг почвы, а в 2013 – от 120,0 до 944,0 мг/кг почвы (табл. 1). Содержание обменного калия в 2013 году очень высокое, на десяти элементарных участках K_2O было 1125,0 мг/кг почвы, а в 2012 г. содержание было очень высокое – от 555,0 до 745,0 мг/кг почвы. Таким образом, содержание фосфора и калия в черноземе выщелоченном обеспечивало получение урожайности яровой пшеницы 4 т/га.

Таблица 1 – Содержание элементов питания перед посевом яровой пшеницы в слое почвы 0-40 см

Вариант	2012 г.				2013 г.			
	№ Элементарного участка	Содержание, мг/кг почвы			№ Элементарного участка	Содержание, мг/кг почвы		
		N-NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O		N-NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O
1.	18	6,6	82,0	638,0	3	9,2	130,0	783,0
	14	6,1	84,0	551,0	7	9,0	120,0	573,0
	9	5,6	146,0	720,	12	9,0	155,0	765,0
	-	-	-	-	17	11,7	308,0	1125,0
2.	17	7,9	198,0	718,0	9	11,6	329,0	1125,0
	13	7,4	161,0	670,0	14	16,7	432,0	1125,0
	8	6,6	158,0	585,0	19	17,8	702,0	1125,0
	4	8,3	323,0	705,0	21	32,6	944,0	1125
3.	16	8,5	367,0	723,0	4	9,6	144,0	828,0
	12	8,0	270,0	703,0	8	12,6	208,0	955,0
	7	6,9	231,0	560,0	13	8,9	281,0	1125,0
	3	6,8	397,0	745,0	18	18,8	610,0	1125,0
4.	15	7,5	154,0	673,0	1	1,5	203,0	1125,0
	11	7,5	300,0	555,0	5	12,9	149,0	1125,0
	6	6,8	235,0	585,0	10	11,0	265,0	885,0
	2	7,4	315,0	698,0	15	12,4	279,0	853,0
	-	-	-	-	20	16,2	481,0	1125,0

В 2012 году содержание нитратного азота перед посевом яровой пшеницы по элементарным участкам было низким и варьировало от 5,6 до 8,5 мг/кг почвы. В 2013 году контрастность по содержанию N-NO₃ была еще выше – от 1,5 до 32,6 мг/кг почвы. Отмеченная пестрота по содержанию нитратного азота объясняется неравномерностью внесения органических

удобрений по полю и природными условиями формирования почвенного покрова.

При недостаточной обеспеченности азотом нарушаются нормальные процессы жизнедеятельности, растения плохо кустятся, формируется слабый ассимиляционный аппарат, без мощного развития которого невозможно получения высоких урожаев. В то же время избыточное азотное питание так же отрицательно сказывается на развитии растений и уровне урожайности зерна.

Оно приводит к усиленному росту вегетативной массы, формированию высокорослых растений со слабой соломиной, склонных к полеганию. Для расчета нормы внесения минеральных удобрений на запланированную урожайность применяли метод элементарного баланса, в качестве азотного удобрения использовали аммиачную селитру 34 % д.в.

На основании результатов агрохимического обследования почвы и выбранного азотного удобрения (аммиачная селитра) на персональном компьютере нами была создана электронная карта задания внесения удобрений и загружена в агронавигатор. Агронавигатор устанавливался в кабине трактора совместно с блоком управления, который соединяется с электроактуатором жгутом связи и управления.

На контроле электроактуатор в автоматическом режиме переводит рычаг редуктора регулировки нормы высева удобрений в закрытое положение. При передвижении агрегата на вариант с одной рекомендованной дозой (150кг/га ф.в.) электроактуатор переводит рычаг на заданную норму.

В 3-м и 4-м варианте при дифференцированном внесении норма устанавливалась согласно индивидуальной дозе внесения по элементарным участкам. В 2012 году на запланированную урожайность 3,00 т/га норма была от 46,0 до 51,0 кг/га д.в., это не имело существенной разницы с традиционным способом внесения удобрений, но была отмечена тенденция к снижению расхода удобрений. При запланированной урожайности яровой пшеницы на 4,00 т/га значительно возрастает потребность в азотных удобрениях – в 2,2 раза относительно традиционного способа.

При проведении опыта в 2013 году на вариантах 1 и 2 норма оставалась без изменений. Дифференцированное внесение азотных удобрений на запланированную урожайность 3,00 т/га норма варьировала в пределах от 0 до 36,0 кг/га в д.в. Средняя норма по варианту уменьшилась в 2,2 раза относительно традиционного способа внесения удобрений. При запланированной урожайности 4,00 т/га разница нормы внесения аммиачной селитры по элементарным участкам между максимальной нормой и минимальной была 65 кг/га д.в.

Получение высокой урожайности яровой пшеницы – один из показателей, характеризующих эффективность применения минеральных удобрений.

За счет естественного плодородия и климатических условий урожайность яровой пшеницы на контрольном варианте в 2012 году была 1,16 т/га

(табл. 2), и варьировала по элементарным участкам от 0,76 до 1,67 т/га при содержании нитратного азота перед посевом в слое 0-40 см 5,6-6,6 мг/кг почвы.

Таблица 2 – Влияние дифференцированного внесения минеральных удобрений на урожайность яровой пшеницы, т/га

Вариант	2012г.				2013г.				Среднее 2012-2013гг.	
	№ Элементарного участка	Урожайность	Среднее по варианту	Прибавка	№ Элементарного участка	Урожайность	Среднее по варианту	Прибавка	Урожайность	Прибавка
1.	18	0,78	1,16	-	3	2,88	3,18	-	2,17	-
	14	1,04			7	3,00				
	9	1,67			12	3,23				
	-	-			17	3,63				
2.	17	1,78	1,60	0,43	9	4,91	3,81	0,62	2,70	0,53
	13	1,33			14	3,54				
	8	1,42			19	3,58				
	4	1,86			21	3,20				
3.	16	1,89	1,79	0,62	4	3,96	3,52	0,34	2,66	0,48
	12	1,73			8	3,40				
	7	1,72			13	3,48				
	3	1,81			18	3,25				
4.	15	1,73	1,56	0,40	1	4,21	4,04	0,86	2,80	0,63
	11	1,46			5	4,03				
	6	1,37			10	4,04				
	2	1,70			15	3,49				
	-	-			20	4,44				
	НСР ₀₅		0,17		НСР ₀₅		0,44			

При внесении 50,0 кг/га д.в. традиционным способом в среднем по элементарным участкам идет увеличение урожайности на 0,43 т/га относительно контрольного варианта, а содержание N-NO₃ в почве перед посевом яровой пшеницы было 6,6-8,3 мг/кг почвы.

Дифференцированное внесение азотных удобрений по элементарным участкам на запланированную урожайность 3,00 т/га позволило получить более выровненную урожайность 1,72-1,89 т/га.

Использование космических систем при составлении карты поля, его разбивки на элементарные участки, параллельного вождения агрегата при выполнении агротехнических операций, дифференцированное внесение минеральных удобрений обеспечивало прибавку 0,62 т/га, при внесении азот-

ных удобрений 46,0-51,0 кг/га в д.в. В 4 варианте получена наименьшая прибавка – 0,40 т/га, а урожайность по элементарным участкам была в пределах 1,37-1,73 т/га.

Причиной отмеченного факта является состояние увлажнения, на данном варианте влага была лимитирующим фактором получения высокой продуктивности агроценоза.

Урожайность яровой пшеницы в 2013 году выше, чем 2012, так как он был более благоприятным по погодным условиям в период вегетации растений. На контрольном варианте без внесения азотных удобрений урожайность составляла 3,18 т/га.

На элементарных участках с № 3, 7, 12 содержание нитратного азота было на одном уровне – 9,0-9,2 мг/кг почвы, урожайность составила 2,88, 3,00, 3,23 т/га соответственно. На участке под номером 17 содержание N-NO₃ возросло до 11,7 мг/кг почвы, что позволило получить 3,63 т/га яровой пшеницы. Во втором варианте на всех элементарных участках внесена одна доза (50,0 кг/га в д.в.), содержание N-NO₃ варьировало в пределах 11,6-32,6 мг/кг почвы и урожайность получена от 3,20-4,91 т/га в среднем по варианту 3,81 т/га. Прибавка составила 0,62 т/га относительно контроля, следует отметить большую разницу (1,71 т/га) урожайности яровой пшеницы по элементарным участкам. При дифференцированном внесении минеральных удобрений на запланированную урожайность 3,00 т/га отклонение между максимальной урожайностью и минимальной составляет 0,71 т/га, урожайность относительно контроля и внесения минеральных удобрений традиционным способом была на одном уровне. Дифференцированное внесение азотных удобрений на запланированную урожайность 4,00 т/га дало прибавку в 0,86 т/га, урожайность по элементарным участкам составила от 3,49 до 4,44 т/га, а средняя урожайность – 4,04 т/га. На данном варианте содержание нитратного азота на всех элементарных участках было от 11,0 до 16,2 мг/кг почвы, кроме участка с №1 – всего 1,5 мг/кг почвы, внесено на данный участок 128,0 кг/га д.в. азотных удобрений, при этом получили урожай 4,21 т/га.

За период исследований 2012-2013 гг. затраты при дифференцированном внесении минеральных удобрений на запланированную урожайность яровой пшеницы 3,0 т/га в среднем за два года снизились на 4,73%, себестоимость – на 8,68% в ценах 2012 года относительно традиционного способа внесения минеральных удобрений, прибыль и рентабельность увеличились на 12,32 и 24,13% соответственно. При дифференцированном внесении минеральных удобрений на запланированную урожайность 4,00 т/га идет увеличение производственных затрат и себестоимости продукции на 11,01 и 11,88% относительно традиционного способа, что отрицательно влияет на рентабельность и прибыль (снижается на 36,15 и 33,31% соответственно).

Выводы

1. Дифференцированный способ внесения аммиачной селитры по элементарным участкам позволил снизить норму минеральных удобрений до 55% из расчета на запланированную урожайность яровой пшеницы 3,00 т/га.

2. Использование элементов точного земледелия при внесении минеральных удобрений обеспечило получение более ровной продуктивности агроценозов. Разница урожайности яровой пшеницы по элементарным участкам при традиционном внесении минеральных удобрений из расчета на планируемую урожайность составила в 2012 году – 0,53 т/га, в 2013 году – 1,71 т/га, а при дифференцированном внесении соответственно – 0,17 и 0,71 т/га.

3. По совокупности экономических показателей на неоднородных по почвенному плодородию полях целесообразно применять дифференцированное внесение минеральных удобрений. Использование навигационной системы позволило снизить затраты на 4,73%, себестоимость зерна – на 8,68%, а уровень рентабельности увеличился на 24,13%.

Библиографический список:

1. Владимиров А.В. Физиологические основы применения азотных и калийных удобрений. М.: Сельхозгиз, 1936. 152 с.

2. Турчинин Ф.В. О природе действия минеральных удобрений. М.: Сельхозгиз, 1936. 152 с.

3. Турчинин Ф.В. Азотное питание растений и применение азотных удобрений. М.: Колос, 1971. 335 с.

4. Гамзиков Г.П. Азот в земледелии Западной Сибири. М.: Наука, 1981. 267 с.

5. Кочергин А.Е. Проблема азота в земледелии Западной Сибири. Новосибирск: Наука, 1974. С.101-111.

УДК 633.16 (571.12)

О.В. Шулепова

Государственный аграрный университет Северного Зауралья

ВЛИЯНИЕ ЗАЩИТНО-СТИМУЛИРУЮЩИХ СОСТАВОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА СОРТОВ ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО ЗАУРАЛЬЯ

Повышение урожайности зерновых культур и улучшение качества получаемой продукции – одна из главных задач сельского хозяйства. Решение ее невозможно без освоения наукоемких, энергосберегающих технологий возделывания, неотъемлемой частью которых в современном мире становится применение фунгицидов совместно с регуляторами роста растений. Обработка семян регуляторами роста способна повышать показатели качества семян.

Цель и методика исследований

Цель наших исследований - выявление действия фунгицидов и препарата Росток на продуктивность и качество зерна сортов ячменя.

В изучение включены сорта ячменя: двурядный Ача и многорядный Бархатный.

Опыт выполняли на опытном поле Агротехнологического института ГАУ Северного Зауралья (с. Утешево) и в специализированных лабораториях АТИ ГАУ Северного Зауралья с 2010 по 2012 гг.

Предшественник – однолетние травы. Обработку почвы проводили в соответствии с технологией, рекомендованной для северной лесостепи Тюменской области, с учётом погодных условий года, типа почвы и особенностей возделываемой культуры.

Посев – во второй декаде мая сеялкой СНП-16 рядовым способом. Норма высева ячменя – 5,5 млн. всхожих зерен на гектар. Площадь деланки 20 м², повторность четырехкратная, размещение деланок рендомизированное. Уборка – комбайном САМПО-130 прямым комбайнированием в фазу полной спелости зерна.

В качестве протравителя использовали Ламадор (0,2 л/т), регулятор роста Росток (0,5 л/т) использовали вместе с протравителем. Обработка растений включала опрыскивание фунгицидом Фалькон (0,6 л/га) и регулятором роста Росток (200 мл/га). Обработка раствором препарата Росток проводилась в фазу выхода в трубку, фунгицидом Фалькон и баковой смесью (Фалькон + Росток) – в фазу колошения (табл. 1). Расход рабочего раствора при обработке семян 10 л/т, при обработке растений – 300 л/га.

Таблица 1 – Урожайность сортов ярового ячменя, т/га (2010 - 2012 г.)

Вариант	Сорта			
	Бархатный	разница с контролем	Ача	разница с контролем
1.Контроль (обработка семян водой)	2,33		3,05	
2.Ламадор (обработка семян)	2,67	+0,34	3,35	+0,30
3.Ламадор + Росток (обработка семян)	2,71	+0,38	3,42	+0,37
4.Ламадор + Росток (обработка семян) + Росток (обработка растений)	2,66	+0,33	3,13	+0,08
5.Ламадор + Росток(обработка семян) + Росток (обработка растений) + Фалькон	2,64	+0,31	3,18	+0,13
6.Ламадор + Росток (обработка семян) + Росток (обработка растений) + Фалькон + Росток (обработка растений баковой смесью)	2,50	+0,17	3,28	+0,23

НСР₀₅ по вариантам 0,35
по сортам 0,26

Показатели качества были определены по следующим ГОСТам:

- масса 1000 зерен – по ГОСТ 10842-89;

- натура зерна – по ГОСТ 10840-64;
- пленчатость – по ГОСТ 10843-76;
- выравненность – по ГОСТ 30483-97.

Результаты исследований

Сравнивая за годы исследований средние показатели урожайности по вариантам, следует отметить, что у сортов Бархатный и Ача была получена достоверная прибавка урожайности (0,38 т/га и 0,37 т/га соответственно) на фоне с протравливанием (Ламадор + Росток).

Из показателей качества зерна нами определены – масса 1000 зерен, выравненность, натура и пленчатость зерна.

Масса 1000 зерен характеризует технологические и семенные качества зерна. Этот показатель зависит от плотности, крупности и выполненности зерна (табл. 2).

Таблица 2 - Масса 1000 зерен сортов ячменя, г (2010-2012 гг.)

Вариант	Сорта	
	Бархатный	Ача
1.Контроль (обработка семян водой)	42,6	46,0
2.Ламадор (обработка семян)	43,6	44,1
3.Ламадор + Росток (обработка семян)	42,9	45,3
4.Ламадор + Росток (обработка семян) + Росток (обработка растений)	43,3	44,2
5.Ламадор + Росток(обработка семян) + Росток (обработка растений) + Фалькон	42,3	44,8
6.Ламадор + Росток (обработка семян) + Росток (обработка растений) + Фалькон + Росток (обработка растений баковой смесью)	43,5	46,2

Из данных таблицы 2 видно, что у сорта Бархатный выделился вариант с протравливанием семян Ламадором – 43,6 г, у сорта Ача наибольшим был показатель в варианте 6 (Ламадор + Росток (обработка семян) + Росток (обработка растений) + Фалькон + Росток (обработка растений баковой смесью)) – 46,2 г.

Выравненность – однородность семян по массе и размерам. Сортирование на выравненность применяют для повышения качества семян (табл. 3).

Семена у всех сортов ячменя выравнены, так как основная масса семян на двух смежных решетках была более 80%.

Натура – косвенный признак таких технологических качеств зерна, как выход муки и крупы. Чем выше натура в пределах возможной для зерна каждой культуры, тем выше названные показатели качества. В Тюменской области нормируемая (базисная) натура должна быть для ячменя не менее 580 г/л (табл. 4).

Таблица 3 - Выровненность ячменя, % (2010-2012 гг.)

Вариант	Сорта	
	Бархатный	Ача
1.Контроль (обработка семян водой)	80	83
2.Ламадор (обработка семян)	82	85
3.Ламадор+Росток(обработка семян)	80	86
4.Ламадор+Росток(обработка семян) + Росток (обработка растений)	82	80
5.Ламадор+Росток(обработка семян) + Росток (обработка растений) + Фалькон	78	85
6.Ламадор+Росток(обработка семян) + Росток (обработка растений)+Фалькон+Росток (обработка растений баковой смесью)	83	87

Таблица 4 - Натура зерна сортов ячменя, г/л (2010 – 2012 гг.)

Вариант	Сорта	
	Бархатный	Ача
1.Контроль (обработка семян водой)	572	649
2.Ламадор (обработка семян)	575	650
3.Ламадор+Росток (обработка семян)	583	652
4.Ламадор+Росток (обработка семян) + Росток (обработка растений)	577	655
5.Ламадор+Росток(обработка семян) + Росток (обработка растений) + Фалькон	583	655
6.Ламадор+Росток (обработка семян) + Росток (обработка растений) + Фалькон + Росток (обработка растений баковой смесью)	582	655

В среднем за годы исследований сорта сформировали натуру на уровне от 572 г/л до 583 г/л (сорт Бархатный) и от 649 г/л до 655 г/л (сорт Ача).

Пленчатость – важный показатель, определяющий потребительские свойства зерна ячменя. Различают тонкопленчатые и толстопленчатые сорта ячменя. К первым относятся формы с содержанием пленки 6-7%, ко вторым – 10% и более.

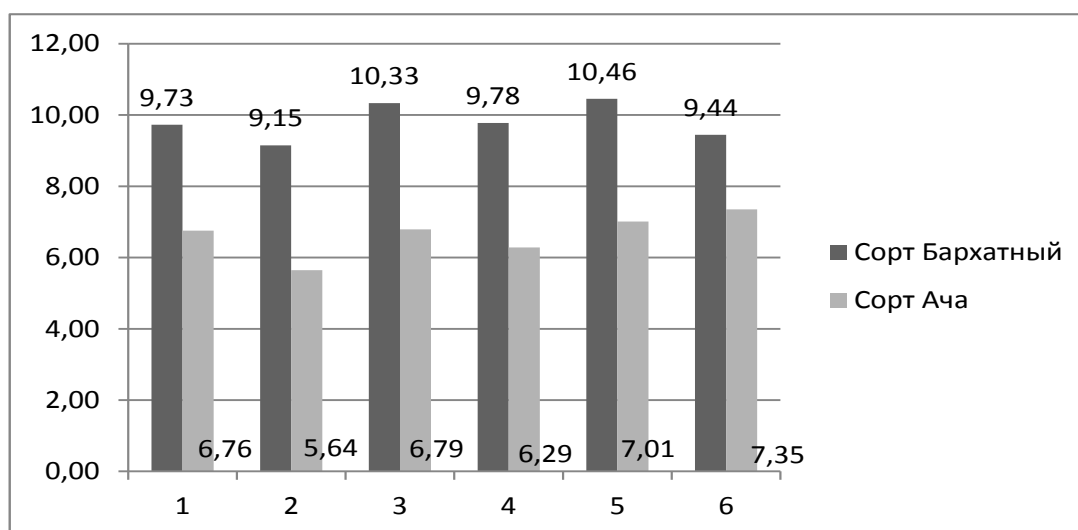


Рис. 1. Пленчатость сортов ячменя, % (2010 –2012 гг.)

Данные рисунка 1 показывают, что сорт Ача характеризовался пониженной пленчатостью зерна, в сравнении с сортом Бархатный. Высокое содержание пленок в зерне ячменя у сорта Бархатный на вариантах 3 [Ламадор + Росток (обработка семян)] – 10,33% и 5 [Ламадор + Росток(обработка семян) + Росток (обработка растений) + Фалькон] – 10,46%, у сорта Ача наибольшие показатели наблюдались на вариантах 5 [Ламадор + Росток (обработка семян) + Росток (обработка растений) + Фалькон] – 7,01% и 6 [Ламадор+Росток (обработка семян) + Росток (обработка растений) + Фалькон + Росток (обработка растений баковой смесью)] – 7,35%.

Выводы

1. Наибольшая урожайность за 2010-2012 гг. отмечена у сортов Бархатный и Ача на варианте 3 [Ламадор + Росток (обработка семян)] – 2,71 т/га (прибавка составила 0,38 т/га); 3,42 т/га (прибавка составила 0,37 т/га) соответственно.
2. Натура зерна сорта Бархатный повышалась в вариантах опыта. Обработка препаратом Росток способствовала увеличению этого показателя.
3. Самый низкий показатель пленчатости наблюдался у сортов на варианте с протравливанием семян препаратом Ламадор.

Библиографический список:

1. ГОСТ 10846-91 Зерно и продукты его переработки: Методы определения белка/ Зерно. Методы анализа. М.: Изд-во стандартов, 1996. С. 20-29.
2. ГОСТ 5060-86 Ячмень пивоваренный. Технические условия. М.: Изд-во стандартов, 1986. 6 с.

УДК 634.75

М.Н. Яковцева, И.Г. Тараканов

*Российский государственный аграрный университет –
МСХА имени К.А. Тимирязева*

ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ РАСТЕНИЙ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ FRAGARIA ANANASSA DUCH. НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УЗКОПОЛОСНОГО СПЕКТРА ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИ АКТИВНОЙ РАДИАЦИИ

Хозяйственная ценность сельскохозяйственных культур в основном определяется двумя наиболее важными факторами: генетическими (сортowymi особенностями) и условиями выращивания. Одним из основных средовых факторов является свет.

В последние годы все большую актуальность в качестве основного источника освещения в защищенном грунте приобретают светодиодные лампы. Известно, что реакция фотосинтеза требует вполне определенной длины световых волн. Большая часть фотобиологических процессов в растениях наиболее интенсивно протекает при облучении сине-фиолетовой и оранжево-красной областями спектра. В зависимости от химического состава полупроводника светодиодных ламп можно получить узкий диапазон света заданной волны. Помимо этого, светодиоды имеют ряд преимуществ перед другими источниками освещения: низкое энергопотребление, долговечность, быстрая окупаемость и экологичность [1].

В эксперименте были использованы 2 различных источника освещения. Светодиодные панели размером 600-220-30 мм с соотношением спектрального состава: 460 нм (25%), 620 нм (75%), 660 нм (0%). Фотопериод – 18 час. Плотность потока фотонов- 180 мкмоль/м²сек.

Натриевые лампы высокого давления Philips. Фотопериод- 24 час. Плотность потока фотонов- 300 мкмоль/м²сек.

В качестве контроля использовалось естественное освещение с досвечиванием лампами Reflux. Плотность потока фотонов – 300 мкмоль/м²сек.

Объектами исследования служили 3 сорта земляники садовой (*Fragaria ananassa* Duch.): Карнавал и Говоровская – раннего срока созревания, Мамочка – сверхпозднего [2].

Изучалось влияние различных режимов освещения на морфофизиологические функции растений и общую фенотипическую изменчивость, а также их действие на интенсивность вегетативного размножения (усообразование).

Для характеристики изменчивости биометрических параметров растений, выращенных в условиях разных световых режимов, была проведена оценка морфофизиологических и биохимических параметров растений спустя 4 месяца после высадки.

Таблица 1 – Биометрические показатели растений земляники садовой, выращенной в разных световых режимах, 4 месяца после посадки

Режим освещения	Сорт	Число листьев, шт	Сырая масса листьев, г	Площадь поверхности листьев, см ²
контроль	Карнавал	6,3±1,2	10,9±4,94	300,7±12,3
	Мамочка	7,3±0,88	4,3±2,58	215,7±44,24
	Говоровская	7,5±1,32	9,7±3,84	281,1±40,22
СИД	Карнавал	6,3±0,88	6,7±0,55	162,11±17,46
	Мамочка	6±0,58	7,9±0,94	241,6±40,70
	Говоровская	6±0,58	4,2±0,93	122,3±30,14
НЛВД	Карнавал	8±1,00	12,5±1,59	338,6±40,3
	Мамочка	4,33±0,33	3,1±0,98	86,95±36,26
	Говоровская	5,6±0,33	6,9±1,08	202,7±25,87

Лучшие биометрические показатели развития листового аппарата были получены на контрольных растениях. Средние показатели площади поверхности листьев на контроле были в 1,5 раза выше, по сравнению с другими вариантами опыта. Наиболее компактные листья получились на растениях, освещенных светодиодными лампами. При этом по суммарному количеству листьев на растение между вариантами заметных различий обнаружено не было.

По действию источников освещения на интенсивность вегетативного размножения следует отметить, что между контрольными растениями и выращенными под натриевыми лампами высокого давления, ощутимых различий обнаружено не было. Заметно меньше усов формировали растения в условиях освещения узким спектром светодиодных ламп.

Было обнаружено влияние разных режимов освещения на фенотипическую изменчивость растений. Так, в условиях освещенности узкополосным спектром светодиодных ламп у 60% растений земляники всех исследуемых сортов наблюдались ярко выраженные гипонастические движения листьев, а также укорачивание черешков листьев и цветоносов. В варианте с натриевыми лампами высокого давления через 2 месяца после посадки растений появились признаки хлороза листьев у 100% опытных растений. Также было установлено влияние разных источников освещения на прохождение основных фаз онтогенеза: так, формирование усов и начало бутонизации раньше было отмечено в варианте с освещением растений НЛВД, что является наглядным примером адаптивной стратегии растений.

Таблица 2 – Весовое содержание хлорофилла a+b в растениях земляники садовой, выращенной в условиях разных режимов освещения, мг/г сухой массы

	Карнавал	Мамочка	Говоровская
контроль	6,3±0,12	4,4±0,14	4,8±0,99
СИД	7,7±0,23	6,7±1,34	7,5±2,31
НЛВД	4,6±0,09	4,1±1,33	4,3±1,01

Анализ развития фотосинтетического аппарата земляники садовой показал, что наибольшее весовое содержание хлорофилла (a+b) было в растениях, выращенных в условиях узкого диапазона спектра на светодиодах, соответственно окраска листьев была интенсивно зеленой. Там же была отмечена высокая интенсивность фотосинтеза, хотя прямой корреляции между этими двумя показателями нет. Явное отставание по этим параметрам наблюдалось на натриевых лампах, где показатели интенсивности фотосинтеза и содержания хлорофилла у 99% растений всех сортов были почти в 2 раза ниже, соответственно и окраска листьев была желтоватой.

Подводя итог, можно сказать, что организация светокультуры земляники садовой с использованием светодиодов дала положительные результаты. Растения практически не уступали контролю, выращенному в условиях естественного освещения, а по некоторым параметрам даже превосходили

их. Также обнаружено, что освещенность узким диапазоном спектра вносит существенный вклад в общую фенотипическую изменчивость.

Библиографический список:

1. Н. Н. Третьяков Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений// изд. М.: КолосС, 2005. С. 135-1362.
2. М.Н. Яковцева, И.Г. Тараканов, Яковлева О.С. Морфофизиологические реакции растений земляники садовой *Fragaria annanasa duch.* на действие узкополосного спектра фотосинтетически активной радиации. //Доклады ТСХА. 2012. С. 76-79.

**ПОВЫШЕНИЕ НАДЁЖНОСТИ
И ЭФФЕКТИВНОСТИ
ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ОСНОВЕ ОЧИСТКИ РЕЦИРКУЛЯЦИОННОГО ВОЗДУХА

Современная деревообрабатывающая промышленность, производство мебели, фанеры, древесностружечных (ДСП) и древесноволокнистых (ДВП) плит имеют разнообразные виды отходов, загрязняющих окружающую среду.

Отдельные технологические процессы указанных производств сопровождаются выделением и выбросом в атмосферу загрязняющих веществ. Последние образуются как в основных технологических процессах, так и во вспомогательных подразделениях (котельные, сварочные посты, кузницы и т.д.).

От технологических линий в атмосферу поступают твердые пылевидные отходы - древесная и лакокрасочная пыль, а также парогазовоздушные отходы: летучие компоненты лакокрасочных материалов и растворителей, пары смолосодержащих клеевых материалов.

На рис. 1 приводится классификация источников загрязнения атмосферного воздуха основными технологическими процессами деревообрабатывающей промышленности [1].



Рис. 1. Классификация источников загрязнения газопылевых выбросов предприятий механической обработки древесины (ПМОД)

Выбросы выше указанных вредностей в окружающую среду происходят с помощью прямоточной механической системы вентиляции. В свою очередь в холодные периоды года вентиляционный воздух необходимо подогреть, таким образом, из помещений помимо вредных веществ с вентиляционным воздухом в атмосферу, выбрасывается значительное количество теплоты.

Таким образом, в условиях интенсивного развития деревообрабатывающей промышленности важной инженерной задачей является создание таких вентиляционных систем, которые бы обеспечивали необходимое качество воздушной среды в сочетании с комплексом научных и практических мероприятий, снижающих энергозатраты предприятия.

Перспективным способом повышения экономичности вентиляционных систем является утилизация теплоты, удаляемой из помещения с вентиляционным воздухом. Одним из методов утилизации теплоты является рециркуляция воздуха. Однако при этом происходит накопление вредностей в воздушной среде помещения. Таким образом, необходимо проводить высокоэффективную очистку рециркуляционного воздуха от вышеперечисленных загрязнителей.

Фильтры для очистки рециркуляционного воздуха в отличие от приточных фильтров должны обладать большей пылеемкостью, т.к. концентрация пыли и других вредностей в рециркуляционном воздухе в большинстве случаев на два и более порядков выше, чем в приточном воздухе. А также в случае очистки рециркуляционного воздуха целесообразно использовать фильтры с непрерывной регенерацией.

В связи с многообразием требований, предъявляемых к воздушным фильтрам, разработано большое количество конструкций фильтров и фильтрующих элементов. Основными показателями воздушных фильтров являются их эффективность, удельная воздушная нагрузка, сопротивление и пылеемкость [2]. Эффективность фильтров зависит от условий их эксплуатации и дисперсности улавливаемого аэрозоля.

Сравнение технических характеристик фильтров показало, что наиболее полно требованиям к установкам очистки рециркуляционного воздуха на деревообрабатывающих комплексах отвечают электрофильтры.

Электрофильтры, по сравнению с другими фильтрами, имеют ряд несомненных преимуществ:

- низкое аэродинамическое сопротивление;
- высокая степень очистки;
- способность улавливать частицы размером 10...0,01 мкм и менее;
- возможность регенерации фильтрующего элемента;
- возможность автоматизации всех процессов очистки;
- малое собственное потребление электроэнергии;
- низкая себестоимость очистки [3,4,5].

Для высокоэффективной очистки рециркуляционного воздуха разработан специальный мокрый одноозонный электрофильтр (МЭФ) [6], конструкция которого представлена на рис. 2.

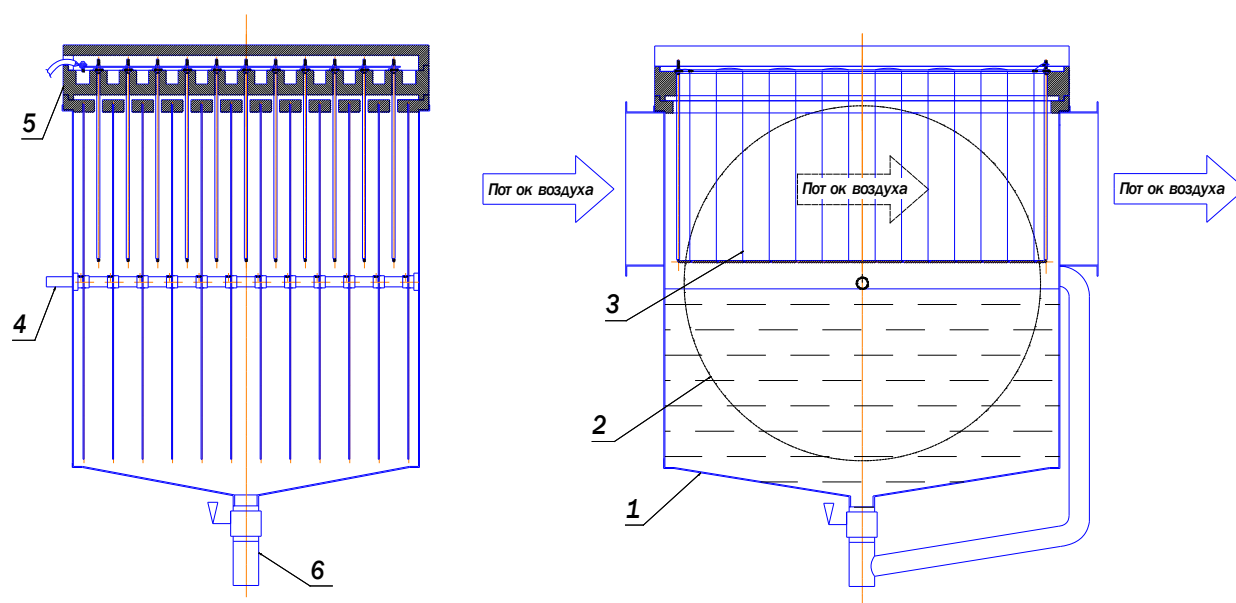


Рис. 2. - Конструкция мокрого электрофильтра:

- 1 – корпус; 2 – осадительные электроды; 3 – коронирующие электроды;
4 – вал электрофильтра; 5 – изоляционная плита; 6 – сливной клапан.

Мокрый одноозонный электрофильтр состоит из двух основных частей: верхней части с коронирующими электродами и системой высоковольтных изоляторов; нижней части с емкостью для жидкости и системой удаления шлама через сливной клапан.

В качестве коронирующих электродов использовались игольчатые или проволочные электроды. Осадительные электроды были выполнены в виде параллельных плоских дисков, вращающихся на валу электрофильтра. Осадительные электроды, вращаясь с определенной скоростью на валу электрофильтра, постоянно смачиваются жидкостью в нижней части электрофильтра. Осаждение частиц аэрозоля из воздушного потока происходит в верхней части электрофильтра на поверхность осадительных электродов, покрытую тонким слоем жидкости.

Конструкция данного электрофильтра позволяет непрерывно очищать осадительные электроды от осевшего аэрозоля, а так же очищать фильтруемый воздух от вредных газовых составляющих за счёт озона и жидкости, покрывающей осадительные электроды.

Таким образом, использование мокрого одноозонного электрофильтра в системах очистки рециркуляционного воздуха обеспечивает не только защиту окружающей среды от вредных выбросов, но и приводит к снижению энергозатрат на подогрев вентиляционного воздуха, тем самым повышая энергоэффективность деревообрабатывающего производства.

Библиографический список:

1. Временные методические указания по расчету выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух предприятиями деревообрабатывающей промышленности (издание второе, переработанное и дополненное). Петрозаводск, 1992
2. ГОСТ 30528-97. Системы вентиляционные. Фильтры воздушные. Типы и основные параметры. Дата введения 2002—01—01.
3. Страус В. Промышленная очистка газов./Пер. с англ. М.: Химия, 1961. 616 с.
4. Ужов В.Н., Мягков Б.И. Очистка промышленных газов фильтрами. М.: Химия, 1970.
5. Дымовые электрофильтры. /В. И. Левитов, И.К. Решидов, В.М. Ткаченко и др.; /Под общ.ред. В.И. Левитова. М.: Энергия, 1960. 446 с.
6. Патент на изобретение № 2343362 «Мокрый однозонный электрофильтр» / Возмилов А.Г., Андреев Л.Н., Мишагин В.Н., Астафьев Д.В. Оpubл. в БИ №1 2009 г.

УДК 621.359.4

Л.Н. Андреев, В.В. Юркин

Государственный аграрный университет Северного Зауралья

СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ МИКРОКЛИМАТА В ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЯХ

Современные способы агропромышленного производства развиваются по пути индустриализации, концентрации и специализации, ведут к резкому увеличению антропогенной нагрузки на биосферу, как в зоне деятельности агропромышленных предприятий, так и на прилегающих к ним территориях.

Для индустриальных методов ведения животноводства характерна высокая концентрация животных и птицы, в результате жизнедеятельности которых в окружающую среду выделяется большое количество вредодействующих веществ, таких, как пыль, микроорганизмы и вредно действующие газы (аммиак, сероводород, углекислый газ, кишечные газы и др.), концентрация которых в животноводческих помещениях зависит от ряда факторов и, как правило, значительно превышает предельно допустимые концентрации (ПДК) [1]. В результате накопления выше перечисленных вредодействующих веществ в воздушной среде помещения увеличивается падеж животных, снижается удельный прирост массы и сохранность животных, возрастает риск распространения аэрогенных инфекций [2].

В настоящее время снижение уровня вредодействующих веществ в воздухе животноводческих комплексов до рекомендованных значений осуществляется за счет механической принудительной приточно-вытяжной вентиляции. При этом в воздушный бассейн комплексов непрерывно выбрасывается большое количество различных загрязнений и тепловой энергии. Одним из перспективных и наиболее эффективных способов решения данной проблемы является рециркуляция вентиляционного воздуха с одновременной высокоэффективной очисткой и обеззараживанием [3].

Сравнение технических характеристик фильтров, предназначенных для очистки рециркуляционного воздуха, показало, что наиболее полно зоотехническим требованиям отвечает мокрый однозонный электрофильтр [3].

В предыдущих работах [3, 4, 5] исследовались процессы очистки рециркуляционного воздуха от пыли, микроорганизмов и вредных газов, однако режимы работы системы управления данными процессами не рассматривались. С другой стороны система очистки рециркуляционного воздуха включает в себя энергоемкое вентиляционное оборудование, такое как, электрофильтр, вентилятор, калорифер, газовый отопитель, приточный клапан и др. Таким образом, изменяя режимы работы системы управления процессами очистки рециркуляционного можно повысить энергоэффективность предприятия за счет снижения энергопотребления вентиляционного оборудования.

Основой системы автоматизации является контроллер микроклимата, который обеспечивает контроль и управление состоянием среды в животноводческих помещениях в режиме реального времени. В рабочем режиме контроллер получает данные о состоянии среды в животноводческом помещении с помощью различных датчиков и управляет исполнительными механизмами в соответствии с написанной программой, поддерживая заданные параметры микроклимата. Благодаря использованию таких систем возможно достижение значительной экономии электроэнергии.

Нами предлагается система автоматического регулирования параметров микроклимата в животноводческом помещении.

Данная система (рис. 1.) состоит из контроллера микроклимата и датчиков состояния микроклимата, включающих, в частности, датчик запыленности, датчик загазованности и датчиков состояния окружающей среды. Управление исполнительными механизмами, такими как, электрофильтр, воздушные заслонки, электродвигатель вентиляторы, осуществляется в соответствии с написанной программой, поддерживая заданные параметры микроклимата внутри животноводческого помещения. Так, в электрофильтре происходит изменение напряжения питания. Воздушные заслонки изменяют угол атаки, тем самым изменяя объёмную скорость воздуха. Электродвигатель вентилятора меняет скорости вращения, так же изменяя объёмную скорость воздуха, тем самым изменяя производительность всей системы.

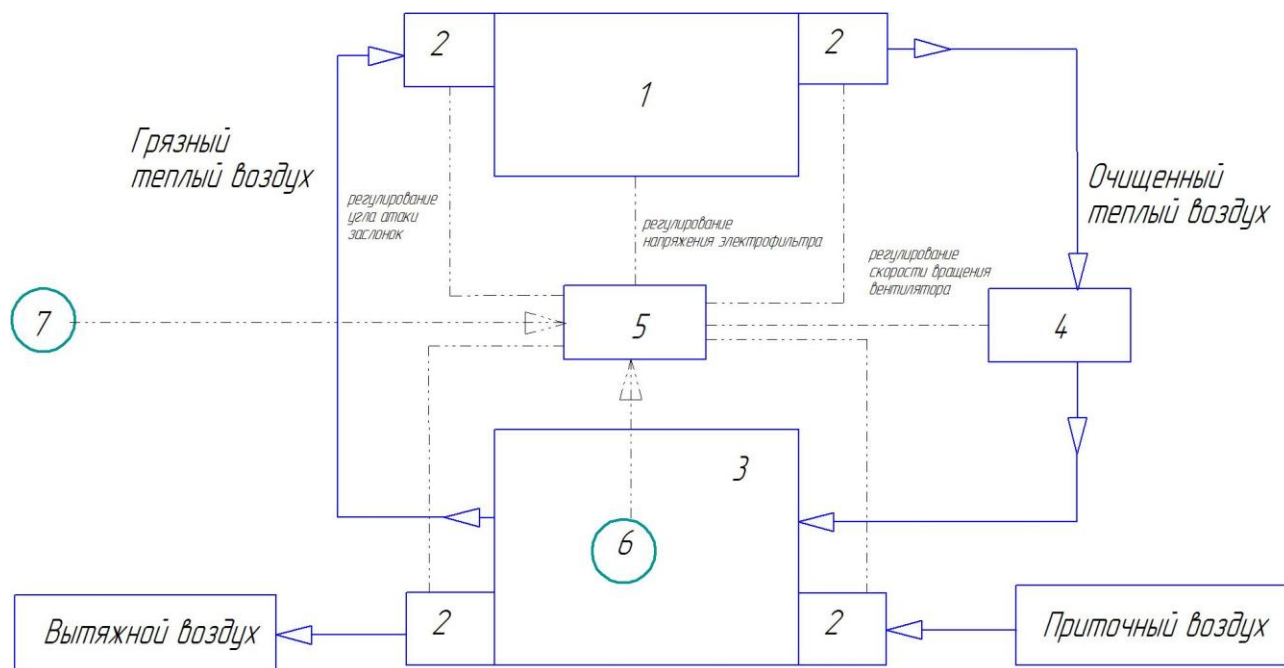


Рис. 1 Система автоматического регулирования параметров микроклимата:
 1 - фильтр (электрофильтр); 2 - воздушная заслонка;
 3 - животноводческое помещение; 4 – электровентиль;
 5 – микроконтроллер; 6 - датчики состояния микроклимата
 (датчик температуры, запыленности, загазованности);
 7 - Датчики состояния окружающей среды

Данная система автоматического регулирования параметров микроклимата позволяет осуществлять полную или частичную рециркуляцию вентиляционного воздуха, а так же повышать плавность и точность регулирования параметров микроклимата животноводческого помещения, что приведет к повышению энергоэффективности производства животноводческой продукции, улучшению условий содержания животных и повышению производительной культуры.

Библиографический список:

1. Селянский В. М. Микроклимат в птичниках. М.: Колос, 1975. 304 с.
2. Зоогигиенические нормативы для животноводческих объектов. Справочник. Г.К. Волков, В.М. Репин, В. И. Большаков и др. / под ред. Г.К. Волкова. М.: Агропромиздат, 1986. 303 с.
3. Андреев Л.Н. Разработка и исследование мокрого однозонного электрофильтра для очистки рециркуляционного воздуха животноводческих помещений: Дис. канд. техн. наук.- 05.20.02 / ЧГАА. Челябинск, 2010
4. Возмилов А. Г. Электроочистка и электрообеззараживание воздуха в промышленном животноводстве и птицеводстве: Дис. ...д-ра техн. наук: 05.20.02 / ЧИМЭСХ. Челябинск, 1993. 337 с.
5. Звездакова О. В. Совершенствование двухзонного электрофильтра для очистки воздуха от пыли в сельскохозяйственных помещениях с повы-

шенными требованиями к чистоте воздушной среды: Дис. канд. техн. наук.-05.20.02 / ЧГАУ. Челябинск, 2009. 164 с.

УДК 621.313

М.В. Астафьева

*Казанский (Приволжский) федеральный университет,
филиал в г. Чистополе*

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ КАК ПУТЬ К РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЮ

В настоящее время необходимо внедрять технологии ресурсосберегающего земледелия, так как они могут обеспечить устойчивое развитие сельскохозяйственного производства и увеличить конкурентоспособность агропромышленного комплекса. При данных технологиях достигается экономия топливно-смазочных материалов в два-три раза, трудозатрат – до трёх раз, расходы на ремонт и обслуживание техники сокращаются более чем вдвое, сохраняется плодородие почвы с одновременным улучшением экологической обстановки.

Эффект по экономии трудовых затрат и нефтепродуктов достигается при минимизации глубины обработки почвы, сочетании операций, применении машинных технологий. Вследствие этого необходимо увеличивать закупки дискаторов, стерневых сеялок, комбинированных агрегатов. Их применение дает возможность резко сократить число проходов ходовых систем тракторов и сельскохозяйственных машин по полю, тем самым уменьшая расход топлива [1].

Комбинированные агрегаты обеспечивают локальную обработку почвы, внесение в обработанные полосы полной дозы удобрений и посев семян при возделывании зерновых культур. Также ресурсосберегающие технологии берутся во внимание и фермерами. Сокращение людских ресурсов и проблема повышения привлекательности труда на ферме вынуждают внедрять данные технологии и в животноводстве.

Примером такой техники являются почвообрабатывающий посевной комплекс ЭРА-П, зерноуборочный прицепной комплекс ЭРА-У.

Почвообрабатывающий посевной комплекс ЭРА-П заменяет весь традиционный парк техники и дает возможность исключить использование сеялок, культиваторов, луцильников, борон, выравнивателей, машин для внесения минеральных удобрений, плоскорезов, кольчатых катков и т.д.

Зерноуборочный прицепной комплекс ЭРА-У, в свою очередь, заменяет зерновой комбайн, жатку, сеялку, орудия для послеуборочной обработки

почв. Агрегат за один проход по полю убирает и вышелушивает зерно из колосьев, измельчает и распределяет равномерно по полю пожнивные остатки, формирует при необходимости кулисы из высокой стерни и мульчирует поверхность почвы. После прохода этого комплекса поле не требует какой-либо дополнительной обработки.

Эти два сельскохозяйственных комплекса заменяют практически все машины (около 30 единиц), используемые в традиционной технологии [2].

Сегодня ресурсосберегающее земледелие в мире получило самое широкое распространение также по системе No-Till (No-Till в переводе с английского «без обработки»). Система No-Till - экономическая модель растениеводства. При ее создании за основу взяли технологию нулевой обработки почвы, уделили больше внимания оптимизации производственных процессов и сделали растениеводство управляемым, прогнозируемым и экономически эффективным.

Переход на технологию нулевой обработки почвы начинается с уборочной кампании, в ходе которой измельченные пожнивные остатки равномерно распределяются по полю, вследствие чего формируется почвозащитное покрытие, противостоящее ветровой и водной эрозии, обеспечивающее сохранение влаги, препятствующее произрастанию сорной растительности, способствующее активизации почвенной микрофлоры и являющееся базисом для возобновления плодородного слоя, а также повышения урожайности культур.

В системе No-Till особое внимание уделяется севооборотам. Каждый должен выбирать севооборот под свое хозяйство. Однако есть ряд принципов, которые неукоснительно работают при любых условиях: принцип ежегодного чередования культур злаковых и широколистных, а также смена культур теплого и холодного периода.

В последнее время все чаще применяются технологии, основанные на использовании комбинированных многооперационных агрегатов, позволяющих за один проход выполнять послонную поверхностную обработку на глубину до 18 см с подуплотнением нижних слоев почвы, мульчированием и выравниванием верхнего посевного слоя для посевов озимых колосовых культур после непаровых предшественников, а также глубокую послонную безотвальную отработку почвы под посев яровых колосовых и пропашных культур. Некоторые сельхозтоваропроизводители применяют нулевую обработку почвы, в основе которой лежит прямой стерневой посев возделываемых культур и многократная обработка гербицидами для борьбы с сорной растительностью. При возделывании озимых культур после непаровых предшественников все традиционные операции по подготовке почвы и посеву могут быть заменены двумя технологическими операциями, выполняемыми комбинированным почвообрабатывающе-посевным агрегатом типа КУМ.

При его проходе обеспечивается послойная обработка почвы на глубину до 16 см с возможностью внесения в подплаповое пространство необходимой дозы минеральных удобрений. По мере отрастания сорняков может выполняться поверхностная обработка на глубину до 8 см с выравниванием. При отсутствии до посева осадков часто отрастания сорняков не происходит, и в этом случае второй обработки не требуется [3].

Во время обработки почвы под посев яровых после пропашных культур вместо двухследного дискования, отвальной вспашки и весенней культивации с поверхностным внесением минеральных удобрений в новой технологии сразу после уборки предшественника проводится комбинированная послойная обработка на глубину 10-12 см с одновременным внутрпочвенным внесением удобрений. После отрастания сорняков выполняется глубокое послойное рыхление с использованием комбинированных агрегатов типа КАО или УНС конструкции ВНИПТИМЭСХ, которые позволяют увеличить глубину обработанного слоя до агротехнически требуемой (20-22 см), уничтожить проросшие сорняки, выровнять и подуплотнить обработанный горизонт и замульчировать поверхность поля. В этом случае в зиму поле уходит в состоянии «компактной вспашки», способной максимально накопить влагу, и весной практически не требует дополнительных обработок.

При возделывании яровых и бобовых после озимых колосовых культур после уборки предшественника проводится лущение стерни; через 1-2 недели по мере появления сорняков выполняется послойная комбинированная обработка на глубину до 10 см с одновременным внутрпочвенным внесением органических удобрений. Далее по мере отрастания сорняков проводится глубокая обработка с послойным щелевым рыхлением обрабатываемого пласта, выравниванием, подуплотнением и мульчированием обработанной поверхности почвы. По подготовленному таким образом фону весной можно проводить посев без предпосевной культивации [2].

За всю историю существования складывались различные формы кооперации по использованию техники. С изменением экономических условий изменялись формы организации и экономические принципы использования техники.

Предложено классифицировать формы по сочетанию владения техникой и целями ее использования. Выделены три группы: внутрхозяйственное использование техники, межхозяйственная кооперация по использованию техники, использование техники сторонних предприятий.

Первая группа – внутрхозяйственное использование техники предполагает, что все машины принадлежат одному владельцу и используются только внутри предприятия.

Вторая группа – межхозяйственная кооперация по использованию техники. Машины используются в нескольких предприятиях, владельцем может быть одно или несколько хозяйств. Выделены следующие формы межхозяйственной кооперации по использованию техники: соседская взаимопомощь,

уборочно-транспортные отряды, межхозяйственные машинно-технологические станции.

Третья группа – использование техники сторонних предприятий, предполагает, что техника принадлежит одному владельцу (предприятию), не занимающемуся непосредственно производством сельскохозяйственной продукции. Проведенные исследования выявили два вида таких предприятий:

- специализированные предприятия агротехнического сервиса, основной задачей которых является технологическое обслуживание, таковыми являются машинно-технологические станции (МТС);

- другие предприятия технического сервиса, имеющие иную специализацию и в качестве дополнительного вида деятельности выполняющие механизированные услуги; сюда относятся ремонтные предприятия, фирмы по прокату (аренде), лизинговые компании и др.

Библиографический список:

1. Воронцов А.П. Ресурсосбережение в АПК, М.: ЮРКНИГА, 2010. 208 с.
2. Иванова М. А. Организационные формы использования сельскохозяйственной техники: классификация, критерии выбора, М.: ФГОУ ВПО МГАУ, 2011. № 7. С.84-86
3. Ресурсосбережение при технической эксплуатации сельскохозяйственной техники, М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2011. 420 с.

УДК 621.313 362

В.А. Буторин, Р.Т. Гусейнов

Челябинская государственная агроинженерная академия

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА УПОРНЫЕ ПОДШИПНИКОВЫЕ УЗЛЫ ПОГРУЖНЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ

Введение. Среди всего многообразия факторов, действующих на износ упорного подшипникового узла погружного электродвигателя в условиях эксплуатации, необходимо выявить и охарактеризовать основные с возможностью их воспроизведения в условиях стендовых испытаний. Второстепенные, малозначимые факторы, не оказывающие существенного влияния, из рассмотрения можно исключить. При выявлении основных факторов используют следующие методы [1]:

1) анализ литературных источников (научных трудов, журнальных статей, технических отчетов и т. д.);

2) экспертные оценки специалистов в области эксплуатации погружных электродвигателей;

- 3) постановка отсеивающих экспериментов;
- 4) определение статистически значимых факторов при проведении стендовых испытаний по плану многофакторного эксперимента [1].

При проведении испытаний, влияющих на долговечность упорных подшипниковых узлов, выбранные факторы должны быть независимы, т.е. при испытаниях на стенде необходимо обеспечить установление каждого из выбранных факторов на любом эксплуатационном уровне его значений вне зависимости от уровней других факторов [1, 2].

Цель исследования. Определение всех факторов, влияющих на процесс изнашивания упорного подшипникового узла погружного электродвигателя.

Задачи исследования. Для реализации поставленной цели необходимо решить следующую задачу: необходимо выявить технологические, конструктивные и эксплуатационные факторы, влияющие на износ упорного подшипникового узла погружного электродвигателя.

Условия, материалы и методы исследования. Для восприятия осевой нагрузки, возникающей при работе электронасосного агрегата, служит упорный подшипник, который состоит из пяты и подпятника. Пята установлена на роторе, подпятник — в корпусе на сферической втулке. В корпусе подпятника размещено отверстие для слива воды из электродвигателя. Для залива воды на верхнем щите или в подводе также предусмотрено отверстие [5, 6, 8, 9].

Подшипниковые узлы ПЭДВ являются важнейшими структурными элементами машины и составляют основную часть узлов трения. Отказы ПЭДВ, как правило, происходят из-за отказов упорного подшипникового узла. Эти узлы наряду с отказами других узлов трения, ограничивают долговечность ПЭДВ [6, 7, 8, 9].

При проведении испытаний, влияющих на долговечность упорных подшипниковых узлов, выбранные факторы должны быть независимы, т.е. при испытаниях на стенде необходимо обеспечить установление каждого из выбранных факторов на любом эксплуатационном уровне его значений вне зависимости от уровней других факторов [1, 2].

Все многообразие факторов можно подразделить на три группы [1...5]:

Эксплуатационные факторы: а) переменное усилие, передаваемое муфтой от насоса (С); б) вибрация, обусловленная неправильной установкой электродвигателя (Q); в) мелкий песок (механические примеси) воды (А); г) наличие химически агрессивных элементов в воде (n); д) температура окружающей среды (Т); е) качество напряжения (U); ж) вязкость воды (f).

Технологические факторы: а) твердость рабочих поверхностей элементов упорного подшипникового узла (Н); б) технология термообработки элементов упорного подшипникового узла (Н1); в) переменное усилие, возникающее по причине неуравновешенности вращающихся масс (Р); г) шероховатость поверхности подпятника (Ш).

Конструктивные факторы: а) химический состав материалов деталей упорного подшипниковых узлов (X); б) размеры элементов упорного подшипникового узла (K); г) частота вращения ротора (L); д) вес ротора (M).

В общем виде схема процесса изнашивания элементов упорного подшипникового узла погружных электродвигателей приведена на рисунке 1, где V - скорость изнашивания элементов упорного подшипникового узла.

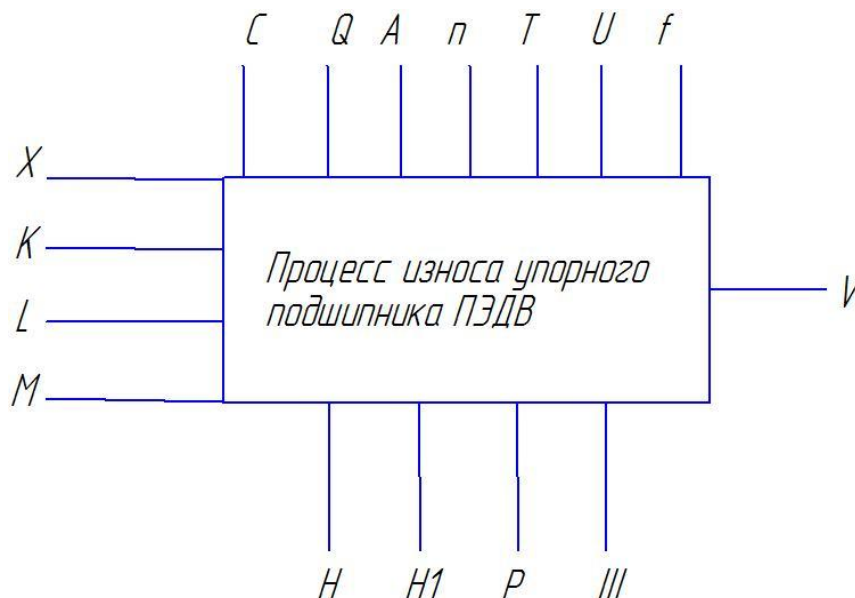


Рис. 1. Схема процесса изнашивания упорного подшипникового узла погружного электродвигателя

Конструктивные факторы остаются такими, какие были в процессе эксплуатации. При проведении стендовых испытаний используются те же детали упорного подшипникового узла, которые принимаются с завода изготовителя, и эти факторы являются наследственными, и поэтому нерегулируемыми, в дальнейшем они рассматриваться не будут [1, 2].

Вторая группа объединяет факторы технологические, возникающие при изготовлении узла и осуществлении ремонта. Эта группа факторов представляет принятую технологию на заводе-изготовителе или ремонтном предприятии. Эти факторы нерегулируемые и их необходимо контролировать в процессе стендовых испытаний [1, 3].

Анализ всей совокупности эксплуатационных факторов, определяющих ресурс упорного подшипникового узла, представляется весьма сложной задачей. Совокупность действующих факторов делится на две категории: основные факторы, не зависящие друг от друга и оказывающие влияние на ресурс, и второстепенные, значение которых невелико. При рассмотрении вопроса прогнозирования ресурса упорного подшипникового узла второстепенные факторы можно принять неизменными и не рассматривать их влияние на его ресурс [1, 6, 8].

Величина износа зависит от частоты вращения ротора погружного электродвигателя, на конец которого закреплена пята, которая трется о подпятник погружного электродвигателя при его включении и отключении. Частота вращения ротора зависит от частоты питающей сети и основного фактора качества напряжения (U). Этот процесс также отрицательно сказывается на работе упорного подшипникового узла [2...4].

В погружных насосах использованы резиновые подшипники и опоры скольжения, которые смазываются перекачиваемой водой. При наличии в воде даже незначительного количества мелкого песка (абразивных частиц) (А) они быстро изнашиваются, что нередко определяет срок службы электронасоса, который будет основным фактором [4, 5].

Следует отметить, что согласно действующему стандарту погружные электронасосные установки предназначены для подачи воды с общей минерализацией (сухой остаток) не более 1500 мг/л, с водородным показателем (РН) от 6,5 до 9,5, температурой до 298°K (25°С), содержанием твердых механических примесей не более 0,01 % по весу, хлоридов – не более 350 мг/л, сульфатов – не более 500 мг/л, сероводорода – не более 1,5 мг/л [5, 8].

Опытами эксплуатации установлено, что в условиях сельского хозяйства напряжение у зажимов погружных электродвигателей заметно колеблется, как в протяжении года, так и в течение суток [2, 3, 4, 5]. Такое колебание напряжения у зажимов погружного электродвигателя оказывает существенное влияние на режим работы электронасоса и приводит к повышению потребляемого электродвигателем тока. При этом нарушается тепловой режим электродвигателя, который ведет к увеличению скорости старения изоляции обмоток статора и резинометаллических подшипников ротора [2..5].

Проводимые исследования показывают, что при снижении напряжения до 90% номинального напор электронасоса уменьшается на 2-4%, потребляемый ток электродвигателем увеличивается на 3-5%, а при увеличении напряжения до 110% номинального напор увеличивается на 2,5-3%, а ток – на 3-4% [4].

Результаты исследования и анализ. Переменное усилие, передаваемое муфтой от насоса (С) будет неизменным, так как оно предварительно проводит испытание на ремонтной и заводской базе и будет незначимым фактором. Вибрация, обусловленная неправильной установкой электродвигателя (Q), будет незначительной, так как будет снижена за счет массы насосной установки. Вода будет оказывать на ПЭДВ охлаждающий эффект, вследствие чего фактор температуры окружающей среды (Т) и вязкость воды (f) будут незначимыми.

Опытами эксплуатации и литературными источниками установлено, что износ элементов погружного насоса и электродвигателя в значительной степени зависит от химического состава воды (n), наличия в воде мелкой фракции песка (механических примесей) (А) и качества питающего напряжения (U), которые мы будем имитировать и контролировать в процессе

проведения ресурсных испытаний упорного подшипника ПЭДВ [4]. А второстепенные факторы, такие как (С), (Q), (Т), (f), должны поддерживаться на постоянном уровне.

Выводы и предложения. Определены основные конструктивные, технологические и эксплуатационные факторы, влияющие на износ упорного подшипникового узла погружного электродвигателя, такие как условия работы или качество напряжения (U), химический состав воды (n) и наличие в ней механических примесей в виде мелкого песка (А), которые будут имитированы в процессе определения ресурса упорного подшипникового узла, и разрабатывается устройство для определения износа упорного подшипникового узла, которое будет проверено на кафедре электрических машин и эксплуатации электрооборудования.

Библиографический список:

1. Буторин В.А. Ложкин В.А., Факторы, определяющие ресурс подшипниковых узлов электродвигателей в животноводстве. Труды ЧИМЭСХ, Челябинск 1981, вып. 169. с. 56-58.
2. Гусейнов Р.Т. Модернизация инженерно-технического стенда для контроля технического состояния погружного насоса. Региональная научно-техническая конференция молодых ученых «Инновационное развитие АПК Северного Зауралья». Тюмень: ТГСХА, 2013. С. 236-238.
3. Ерошенко Г.П., Коломец А.П., Кондратьева Н.П., Медведько Ю.А., Таранов М.А. Эксплуатация электрооборудования. М.: КолосС, 2005. 344 с.
4. Костенко С.И. и Хан А.М. Эксплуатация погружных насосов. М.: Россельхозиздат, 1977. 110 с.
5. Мамедов О.Г. Научные основы повышения эксплуатационной надежности погружных электродвигателей (Монография). Баку: Элм, 2010. 183 с.
6. Пособие по эксплуатации электрооборудования водоподъемных скважин / В. П. Таран, А. В. Синельник, Н. В. Крупенин и др. М.: Недра, 1989. 192 с.
7. Таран В.П. Особенности эксплуатации электродвигателей погружных насосов // Технике в сельском хозяйстве. 1968. №4. С. 36-37.
8. Электродвигатель погружной асинхронный трехфазный ПЭДВ: техническое описание, инструкция по эксплуатации и монтажу. Кишинев, 1996. 34 с.

**РАСЧЕТ АЭРОДИНАМИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ
ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ФИЛЬТРА**

Правильный выбор основных параметров электростатического фильтра (ЭСФ), к которым относятся межэлектродное расстояние h , активная длина фильтра L и напряженность поля E , в конечном итоге определяют его эффективность.

В данной статье рассмотрен вопрос, связанный с обоснованием выбора межэлектродного расстояния h при разработке и конструировании ЭСФ.

В [1] введено два понятия: критерий эффективности \mathcal{E}_ϕ и объемный критерий экономичности Δ электрофильтра. Критерий эффективности \mathcal{E}_ϕ есть не что иное, как показатель степени в уравнении Дейча [2]:

$$\mathcal{E}_\phi = \frac{W \cdot L}{u \cdot h}, \quad (1)$$

где W – скорость дрейфа частиц, м/с; u – скорость воздушного потока, м/с.

Объемный критерий экономичности Δ равен отношению количества газа, очищаемого электрофильтром в единицу времени к рабочему объему электрофильтра. Объемный критерий экономичности определяется по выражению:

$$\Delta = \frac{u}{L}; \quad (2)$$

Анализ уравнения (1) и (2) показывает, что улучшить критерий экономичности Δ , не ухудшая критерия эффективности \mathcal{E}_ϕ , можно только за счет увеличения скорости осаждения частиц W или уменьшения расстояния между электродами h .

Наиболее существенным фактором, действующим на увеличение скорости дрейфа частиц к осадительному электроду, является повышение напряженности электрического поля в зоне осаждения.

Напряженность электрического поля можно увеличить за счет:

а) уменьшения межэлектродного промежутка при неизменном напряжении, приложенном к электродам;

б) увеличения напряжения при неизменном межэлектродном промежутке;

с) одновременного уменьшения межэлектродного промежутка и увеличения напряжения на электродах.

Межэлектродное расстояние h в электрофильтрах обычно равно 0,008...0,01 м при напряжении на электродах 6...7 кВ. У лучших зарубежных образцов $h = 0,0055$ м при напряжении на электродах 5,3 кВ.

С уменьшением межэлектродного расстояния h , с одной стороны, возрастает поверхность осаждения, что приводит к увеличению эффективности электрофильтра, с другой стороны, уменьшается площадь «рабочего сечения» электрофильтра, что приводит к увеличению его аэродинамического сопротивления. Под площадью «рабочего сечения» электрофильтра мы понимаем величину, равную площади входного сечения электрофильтра без суммарной площади торцевой части осадительных электродов на его входе. Учитывая последнее обстоятельство, уменьшать межэлектродное расстояние h необходимо до определенных разумных пределов.

Рассмотрим ЭСФ на рис. 1 Суммарная поверхность осаждения электродов S_{oc} будет равна:

$$S_{oc} = S_{эл} (n - 1) \quad (3)$$

где $S_{эл} = 2HL$ - рабочая площадь одного осадительного электрода, м²/шт.; n - число осадительных электродов, шт.

Количество осадительных электродов в ЭСФ согласно рис.1 равно

$$n = \frac{D - a}{h + a} + 1, \quad (4)$$

где D - ширина ЭСФ, м; a - толщина осадительных электродов, м.

Подставляя (4) в (3), получим, что

$$S_{oc} = S_{эл} \left(\frac{D - a}{h + a} + 1 \right) \quad (5)$$

Площадь «рабочего сечения» электрофильтра равна:

$$S_{pc} = S_{вх} - S_{моэ} = H(D - an), \quad (6)$$

где S_{pc} - площадь «рабочего сечения» электрофильтра, м²; $S_{вх} = HD$ - площадь входного сечения электрофильтра, м²; $S_{моэ} = aHn$ - суммарная торцевая площадь осадительных электродов, м².

Рассмотрим зависимость $S_{pc} = f(h)$ и $S_{oc} = f(h)$ электрофильтра со следующими размерами: $D = 1000$ мм; $H = 300$ мм; $L = 300$ мм. Данные зависимости графически представлены на рис. 2 при толщине осадительных электродов: $a = 0,0005$; 0,0015; 0,0025 м.

Анализ зависимостей $S_{pc} = f(h)$ и $S_{oc} = f(h)$ показал, что при $h < 0,005$ м: во-первых, резко уменьшается площадь «рабочего сечения», что равносильно увеличению аэродинамического сопротивления фильтра; во-вторых, на величины S_{oc} и S_{pc} существенное влияние начинает оказывать толщина осадительных электродов. Так, например, при $h = 0,005$ м площадь «рабочего сечения» уменьшается в зависимости от толщины осадительных электродов на 10...35%, а S_{oc} увеличивается на 37%.

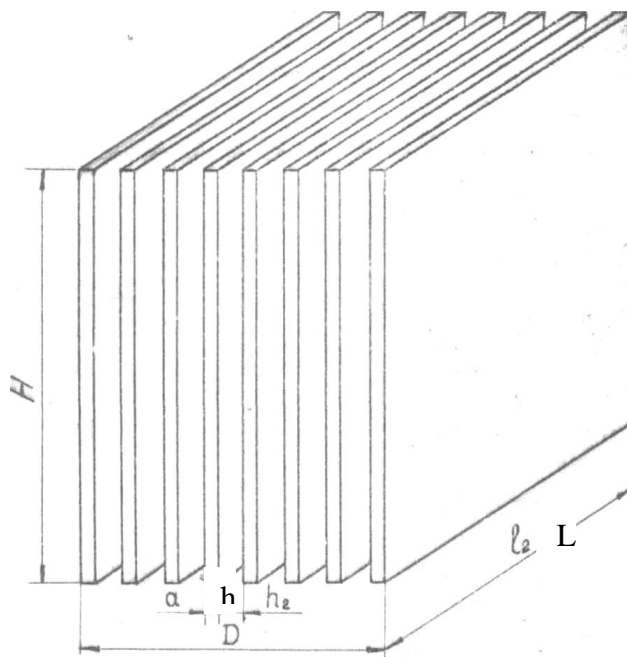


Рис.1. Устройство осадительных электродов электростатического фильтра

Следовательно, толщина осадительных электродов должна быть минимальной и выбираться, исходя из механической жесткости материала. Межэлектродное расстояние h менее 0,005 м выбирать нецелесообразно, так как при $h \leq 0,005$ м существенно увеличивается аэродинамическое сопротивление и материалоемкость электрофильтра, повышаются требования к центрированию осадительных электродов и, как следствие, увеличивается его стоимость.

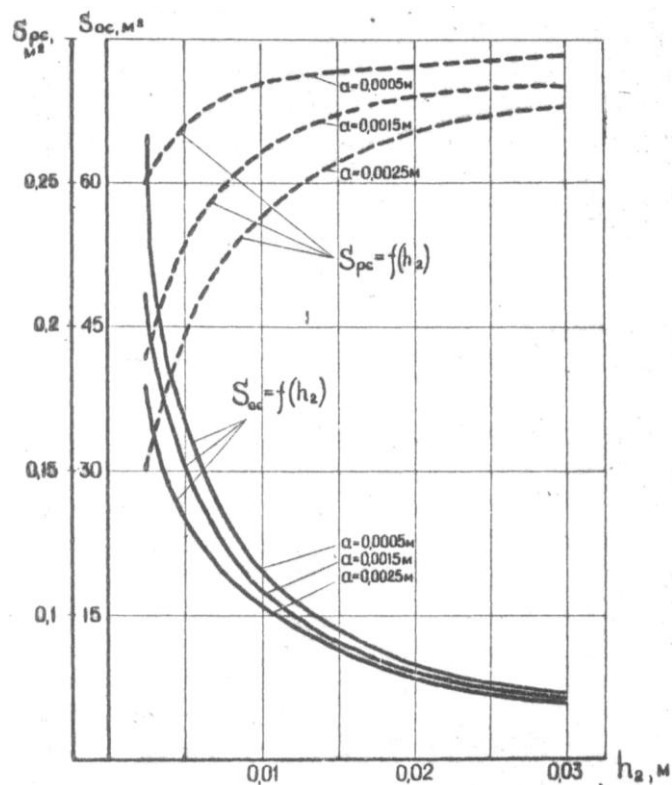


Рис. 2. Зависимость «рабочего сечения» электрофильтра S_{pc} и рабочей поверхности осудительных электродов S_{oc} от межэлектродного расстояния h и толщины электродов α

С учетом вышеизложенного рассмотрим вопрос теоретического расчета аэродинамического сопротивления ЭСФ. Расчет аэродинамического сопротивления будем вести с учетом всех потерь напора воздушного потока, проходящего между пластинами ЭСФ [6]. Такими потерями являются:

$\Delta P_{вх}$. – потери напора на входе в электрофильтр, связанные с сужением потока;

$\Delta P_{тр}$. – потери напора, обусловленные трением и отрывом граничного слоя в электрофильтре как от осадительных пластин, так и от стенки корпуса;

$\Delta P_{вых}$. - потери напора на выходе из электрофильтра, связанные с расширением потока.

Учитывая, что сужение потока на входе в электрофильтр, а также расширение его на выходе незначительны, соответствующими потерями напора пренебрегаем.

Для расчета суммарных потерь напора в межэлектродном промежутке воспользуемся принципом суперпозиции. Арифметическая сумма потерь на трение $\Delta P_{тр}$ и местных потерь $\Delta P_{м}$ равна:

$$\Delta P_{сумм} = \Delta P_{тр} + \Delta P_{м}, \quad (7)$$

если считать, что потери на трение соизмеримы с линейными потерями.

Суммарные потери $\Delta P_{\text{сумм}}$ еще называют аэродинамическим сопротивлением какого-либо участка. Он определяется через коэффициент аэродинамического сопротивления ξ :

$$\Delta P_{\text{сумм}} = \xi_{\text{сумм}} \frac{\rho_p \cdot u_p^2}{2}, \quad (8)$$

где $\xi_{\text{сумм}} = \xi_{\text{тр}} + \xi_{\text{м}}$ (в соответствии с принципом наложения)

$\xi_{\text{м}} = \frac{\Delta P_{\text{м}}}{\frac{\rho_p \cdot u_p^2}{2}}$ - коэффициент местного сопротивления данного канала;

ла;

$\xi_{\text{тр}} = \frac{\Delta P_{\text{тр}}}{\frac{\rho_p \cdot u_p^2}{2}}$ - коэффициент сопротивления трения данного канала;

u_p – средняя скорость потока в сечении, м/с; ρ_p – плотность воздуха.

Коэффициент местного сопротивления $\xi_{\text{м}}$ зависит главным образом от геометрических параметров рассчитываемого канала, а также от характера распределения скоростей. Распределение скоростей в свою очередь зависит от режима течения потока, формы входа канала, наличия препятствий на входе и по сечению электрофильтра.

Для ЭСФ характерен ламинарный режим течения воздушного потока при практически неизменной его величине и отсутствие каких-либо препятствий на входе и по сечению фильтра. Поэтому для практических расчетов составляющей местного сопротивления можно пренебречь.

Коэффициент сопротивления трения рассчитываемого канала выражается через линейный коэффициент сопротивления трения λ :

$$\xi_{\text{тр}} = \lambda \frac{L}{D_3}, \quad (9)$$

где L – длина канала электрофильтра, м;

D_3 – эквивалентный диаметр канала, м.

Эквивалентный диаметр канала определяется:

$$D_3 = \frac{4F}{\Pi}, \quad (10)$$

где F – площадь канала, м²; Π – периметр канала, м.

Коэффициент сопротивления λ и соответственно $\xi_{\text{тр}}$ при постоянном значении L/D_3 и несжимаемом потоке зависят от числа Рейнольдса Re и степени шероховатости стенок канала. Число (критерий) Рейнольдса определя-

ет режим движения воздушного потока и зависит от соотношения сил инерции и сил вязкости в потоке:

$$Re = \frac{\rho \cdot u \cdot D_э}{\varphi} = \frac{u \cdot D_э}{\nu}, \quad (11)$$

где φ - динамическая величина, мПа·с;

ν - кинематическая вязкость, м²/с.

Шероховатость стенок канала учитывается при расчете коэффициента трения через критерий Эйлера:

$$E = \frac{\Delta P}{\rho \cdot u_p^2} \quad (12)$$

Решая совместно уравнение (8) и (12) относительно коэффициента аэродинамического сопротивления, получим:

$$\xi = \frac{2E_{ц} \cdot D_э}{L} \quad (13)$$

Связь между числом Рейнольдса и критерием Эйлера, т. е. между режимом движения воздушного потока и формой и размерами, а также поверхностью канала электрофильтра в общем случае запишется:

$$Eu = A \cdot R^{-S}, \quad (14)$$

где A и S – конструктивные параметры канала электрофильтра, определяемые экспериментальным путем.

В результате теоретического расчета и экспериментальных исследований было установлено, что для электростатического фильтра в диапазоне значений числа Рейнольдса $Re = 200 - 1600$ значение коэффициента аэродинамического сопротивления определяется:

$$\xi = 0,15 Re^{-0,18} \quad (15)$$

Тогда величина аэродинамического сопротивления будет:

$$\Delta P_{сумм.} = 0,15 Re^{-0,18} \rho_p u_p^2 / 2 \quad (16)$$

Как показывают расчеты, при скорости конвективного потока 1,0 м/с и межэлектродном расстоянии $h = 0,005$ м значение аэродинамического сопротивления составляет не более 0,25 Па. Это означает, что предложенная конструкция ЭСФ обладает аэродинамическим сопротивлением, удовлетворяя-

ющим требованиям к фильтрам тонкой очистки воздушной среды помещений.

Выводы

1. Межэлектродное расстояние h принимать менее 0,005 м нецелесообразно, так как при $h \leq 0,005$ м существенно увеличиваются аэродинамическое сопротивление и материалоемкость электрофильтра, повышаются требования к центрированию осадительных электродов и, как следствие, увеличивается его стоимость.

2. Конструкция предложенного ЭСФ удовлетворяет требованиям, предъявляемым к фильтрам при очистки воздушных конвективных потоков.

Библиографический список:

1. Плотинский И.Ш. Вопросы электрической очистки газов: Тр./ Гипцветмет. Вып. 20. М., 1963. С.18-23.
2. Верещагин И.П. и др. Основы электрогазодинамики дисперсных систем. М., Энергия, 1974. 480 с.

УДК 621.359.4

А.Г. Возмилов, Н.В. Сашина, А.А. Дмитриев, Б.В. Жеребцов

Государственный аграрный университет Северного Зауралья

РАСЧЕТ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДВУХСТУПЕНЧАТОГО МОКРОГО ЭЛЕКТРОФИЛЬТРА

В настоящее время наблюдается общая тенденция к расширению области использования воздушных фильтров для очистки приточного, вытяжного и рециркуляционного воздуха. Это можно объяснить следующими причинами: 1) повышением требований к чистоте воздуха, что связано в значительной мере с развитием производств, требующих определенного качества воздуха; 2) увеличивающимся загрязнением атмосферы; 3) снижением энергозатрат на создание рекомендуемого микроклимата в помещении и др.

Большой интерес представляют аппараты для комплексной очистки рециркуляционного воздуха в технологических процессах в животноводстве и птицеводстве.

Внутренний воздух животноводческих помещений в результате жизнедеятельности животных и птицы загрязняется пылью, микроорганизмами и вредодействующими газами (углекислый газ, аммиак и сероводород). Согласно временным рекомендациям по проектированию систем очистки рециркуляционного воздуха в животноводческих и птицеводческих помещени-

ях, концентрация вредностей в очищенном рециркуляционном воздухе не должна превышать 30% ПДК по данным вредностям [1].

Использование систем очистки рециркуляционного воздуха на крупных животноводческих и птицеводческих комплексах позволяет решить ряд задач по обеспечению дальнейшего развития данной отрасли: охраны воздушного бассейна комплексов, снижения энергозатрат на создание оптимального микроклимата, улучшения санитарно-гигиенического состояния в животноводческих помещениях и др.

В работах [2,3,4,5,6] приведены результаты исследований мокрого одноступенчатого электрофильтра (МЭФ) при комплексной очистке рециркуляционного воздуха в свиноводческих помещениях.

Производственные испытания специально разработанного МЭФ показали высокую эффективность очистки рециркуляционного воздуха от пыли (до 95,4%), микроорганизмов (до 77%) и аммиака (до 83,8%) [7,8].

Для повышения эффективности комплексной очистки рециркуляционного воздуха был разработан двухступенчатый мокрый электрофильтр (ДМЭФ) [9], состоящий из двух последовательно соединённых одноступенчатых мокрых электрофильтров, схема которого представлена на рис. 1.

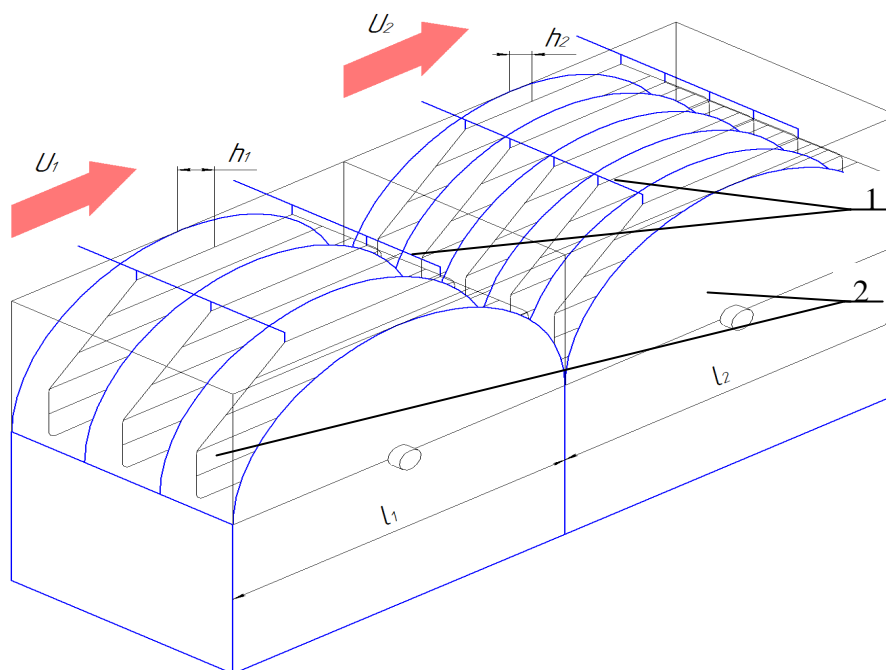


Рис. 1. Схема двухступенчатого мокрого электрофильтра для 1-й и 2-й ступеней ДМЭФ соответственно: h_1 , h_2 - межэлектродное расстояние, м; u_1 , u_2 - скорость воздушного потока, м/с; l_1 , l_2 - активная длина электрофильтра; 1 – коронирующие электроды, 2 – осадительные электроды.

Конструктивное отличие первой и второй ступени в общем случае заключается в различии: межэлектродных расстояний ($h_1 \neq h_2$), что позволяет увеличить эффективность тонкой очистки от пыли и микроорганизмов; в со-

ставе омывающей осадительные электроды жидкости; активной длины электрофильтра ($l_1 \neq l_2$); скорость воздушного потока ($u_1 \neq u_2$).

Первая ступень (ступень грубой очистки) предназначена для очистки воздуха от крупнодисперсного аэрозоля, микроорганизмов, i -го вредного газа (основная очистка) и j -го вредного газа. Вторая ступень (ступень тонкой очистки) обеспечивает очистку от мелкодисперсного аэрозоля, j -го вредного газа (основная очистка) и доочистку от пыли, микроорганизмов, i -го газа.

Одним из основных технических показателей аппаратов очистки воздуха является их эффективность [9]. В общем эффективность очистки ДМЭФ можно рассчитать по известной формуле [10]:

$$\eta = 1 - (1 - \eta_1) \cdot (1 - \eta_2), \quad (1)$$

где η_1, η_2 - эффективность очистки первой и второй ступени ДМЭФ соответственно.

Рассмотрим более подробно расчет эффективности ДМЭФ при очистке рециркуляционного воздуха от пыли, микроорганизмов и вредных газов.

Расчет эффективности очистки воздуха ДМЭФ от пыли

При определении эффективности очистки первой ступени по пыли η_{n1} воспользуемся формулой Дейча [11]:

$$\eta_{n1} = 1 - \exp\left(-\frac{w_1 l_1}{h_1 u_1}\right), \quad (2)$$

аналогично для второй ступени можно записать

$$\eta_{n2} = 1 - \exp\left(-\frac{w_2 l_2}{h_2 u_2}\right), \quad (3)$$

где для 1-й и 2-й ступеней ДМЭФ соответственно: w_1, w_2 - скорость дрейфа частиц, м/с; h_1, h_2 - межэлектродное расстояние, м; u_1, u_2 - скорость воздушного потока, м/с; l_1, l_2 - активная длина электрофильтра.

Подставляя (2) и (3) в (1) и проведя ряд преобразований, получим аналитическое выражение для расчета эффективности ДМЭФ по очистке воздуха от пыли

$$\eta_n = 1 - \exp\left(-\frac{w_1 l_1 h_2 u_2 + w_2 l_2 h_1 u_1}{h_1 u_1 h_2 u_2}\right). \quad (4)$$

Допуская, что скорость воздушного потока в аппарате неизменна ($u_1 = u_2 = u$) и при $l_1 = l_2 = l$, выражение (4) упрощается и принимает следующий вид

$$\eta_n = 1 - \exp \left[-\frac{l}{u} \left(-\frac{w_1 h_2 + w_2 h_1}{h_1 h_2} \right) \right]. \quad (5)$$

Анализ зависимости (5) показывает, что эффективность двухступенчатого мокрого электрофильтра по пыли прямо пропорциональна его общей активной длине $2l$, скорости дрейфа частиц w_1, w_2 , обратно пропорциональна скорости воздушного потока u и межэлектродному расстоянию первой h_1 и второй h_2 ступеней мокрого электрофильтра.

Расчет эффективности очистки воздуха ДМЭФ от микроорганизмов

В [12] рассмотрены вопросы определения эффективности очистки воздуха МЭФ от микроорганизмов. В основу расчёта положена графическая зависимость количества колониеобразующих частиц (КОЕ) в исследуемом объёме воздуха от концентрации аэрозольных частиц в данном объёме (см. рис. 2) [13].

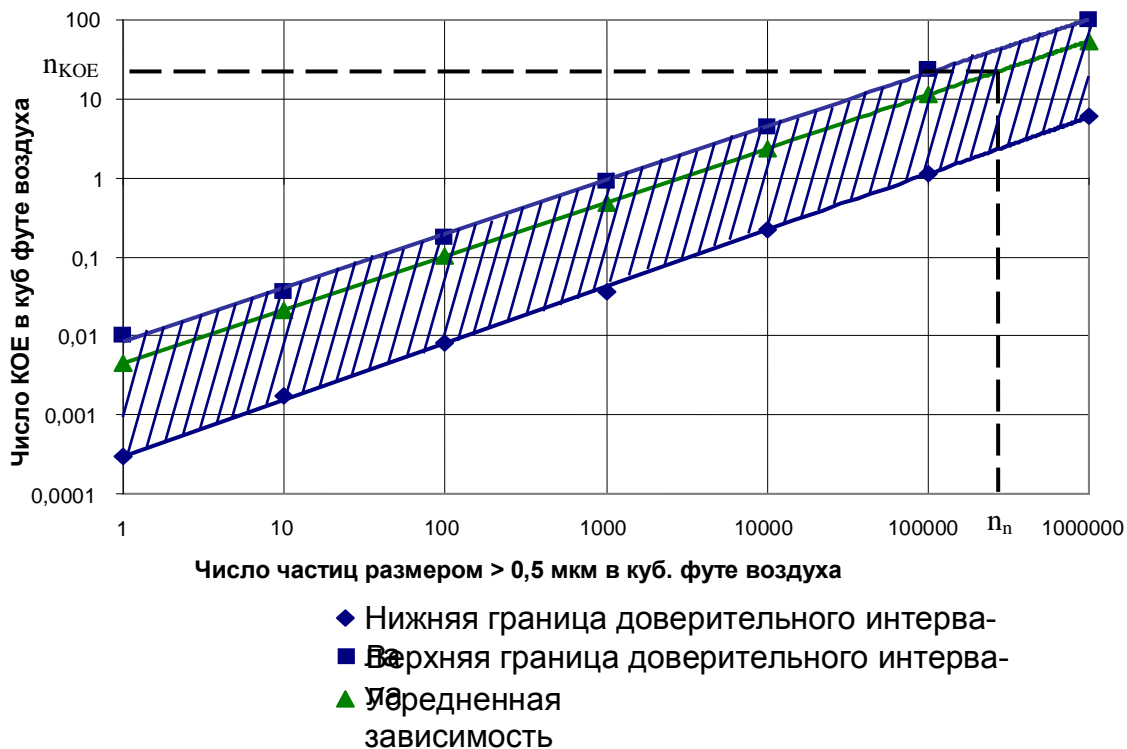


Рис. 2. Зависимость числа КОЕ в воздушной среде от числа частиц размером 0,5 мкм и более в данной среде

Полученное аналитическое выражение в [12] позволяет определять эффективность очистки воздуха МЭФ от микроорганизмов $\eta_{КОЕ}$ по значению эффективности очистки воздуха η_n данного фильтра от аэрозольных частиц размером 0,5 мкм и более

$$\eta_{КОЕ} = 1 - (1 - \eta_n)^{0,66}. \quad (6)$$

Используя выражение (6) на основе уравнения (1), получим выражение для расчёта эффективности ДМЭФ по очистке воздуха от микроорганизмов

$$\eta_{\text{КОЕ}} = 1 - (1 - \eta_{\text{КОЕ}1}) (1 - \eta_{\text{КОЕ}2}), \quad (7)$$

где $\eta_{\text{КОЕ}1} = 1 - (1 - \eta_{n1})^{0,66}$ – эффективность очистки воздуха от микроорганизмов в первой ступени фильтра, $\eta_{\text{КОЕ}2} = 1 - (1 - \eta_{n2})^{0,66}$ – эффективность для второй ступени.

При подстановке $\eta_{\text{КОЕ}1}$ и $\eta_{\text{КОЕ}2}$ в (7) получим аналитическое выражение для расчёта эффективности очистки воздуха ДМЭФ от микроорганизмов

$$\eta_{\text{КОЕ}} = 1 - (1 - [1 - (1 - \eta_{n1})^{0,66}] \cdot [1 - (1 - \eta_{n2})^{0,66}]) \quad (8)$$

Анализ полученного аналитического выражения (8) показывает, что эффективность очистки ДМЭФ воздуха от микроорганизмов зависит от эффективности очистки воздуха данным фильтром от аэрозольных частиц размером 0,5 мкм и более.

Поэтому при проектировании ДМЭФ необходимо определять конструктивные и технологические параметры второй ступени (ступень тонкой очистки) фильтра, исходя из условий эффективности очистки воздушной среды от мелкодисперсной части аэрозоля, а именно от частиц размером 0,5 мкм и более.

Расчет эффективности очистке воздуха ДМЭФ от вреднодействующих газов

В работах [6] рассмотрены вопросы очистки воздуха от вредных газовых составляющих мокрым однозонным электрофильтром. В данных работах определено, что очистка воздуха от вредных газовых компонентов в мокром однозонном электрофильтре происходит за счёт окисления вредных газов озоном и поглощения специально подобранной жидкостью, омывающей осадительные электрофильтры.

Для мокрого однозонного электрофильтра эффективность очистки воздуха от i -ого вредного газа определяется по выражению

$$\eta_i = 1 - \exp \left[- \frac{l}{u} (k_{\text{O}_3}^i + k_{\text{ож}}^i) \right], \quad (9)$$

где $k_{\text{O}_3}^i$ – константа скорости окисления i -ой вреднодействующей газовой компоненты озоном; $k_{\text{ож}}^i$ – константа скорости абсорбции i -ой компоненты омывающей жидкостью.

Разработанный двухступенчатый мокрый электрофильтр [патент] состоит из двух последовательно соединённых мокрых озонных электрофильтров, схема которого представлена на рис. 1.

Выше отмечалось, что первая ступень фильтра заполняется омывающей осадительные электроды жидкостью, которая эффективно абсорбирует *i*-ый вредодействующий газ, а вторая ступень заполняется омывающей жидкостью эффективно абсорбирующей *j*-ый газ.

В этом случае для ДМЭФ с учётом (1) можно записать аналитическое выражение для расчёта эффективности очистки воздуха от вредодействующих газов:

- для *i*-ого газа

$$\eta_i = 1 - (1 - \eta_{i1}) \cdot (1 - \eta_{i2}), \quad (10)$$

где η_{i1} и η_{i2} – соответственно эффективность очистки от *i*-ого газа в первой и второй ступенях фильтра;

- для *j*-ого газа

$$\eta_j = 1 - (1 - \eta_{j1}) \cdot (1 - \eta_{j2}), \quad (11)$$

где η_{j1} и η_{j2} - соответственно эффективность очистки от *j*-ого газа в первой и второй ступенях фильтра.

С учётом (9) выражение (10) и (11) принимают следующий вид:

- для *i*-ого газа:

$$\eta_i = 1 - \{1 - (1 - \exp[-\frac{l_1}{u_1}(k^{i1}_{O_3} + k^{i1}_{ож1})])\} \cdot \{1 - (1 - \exp[k^{i2}_{O_3} + k^{i2}_{ож2}])\} = 1 - \exp[-\frac{l_1}{u_1}(k^{i1}_{O_3} + k^{i1}_{ож1}) - \frac{l_2}{u_2}(k^{i2}_{O_3} + k^{i2}_{ож2})], \quad (12)$$

где $k^{i1}_{O_3}$ и $k^{i2}_{O_3}$ - константа скорости окисления *i*-ой газовой компоненты воздуха озоном соответственно в первой и второй ступени, $k^{i1}_{ож1}$ и $k^{i2}_{ож2}$ - константа скорости абсорбции *i*-ой газовой компоненты воздуха омывающей жидкостью соответственно в первой и второй ступени.

- для *j*-ого газа можно записать аналогично:

$$\eta_j = 1 - \exp[-\frac{l_1}{u_1}(k^{j1}_{O_3} + k^{j1}_{ож1}) - \frac{l_2}{u_2}(k^{j2}_{O_3} + k^{j2}_{ож2})] \quad (13)$$

При допущении $l_1 = l_2 = l$, $u_1 = u_2 = u$ получим:

- для *i*-ого газа:

$$\eta_i = 1 - \exp[-\frac{l}{u}(k^{i1}_{O_3} + k^{i1}_{ож1} + k^{i2}_{O_3} + k^{i2}_{ож2})] \quad (14)$$

- для *j*-ого газа:

$$\eta_j = 1 - \exp \left[- \frac{l}{u} (k^{j1}_{O_3} + k^{j1}_{ож1} + k^{j2}_{O_3} + k^{j2}_{ож2}) \right] \quad (15)$$

Обозначив через $k^i_{O_3} = k^{i1}_{O_3} + k^{i2}_{O_3}$ и $k^i_{ож} = k^{i1}_{ож1} + k^{i2}_{ож2}$ и подставив данные значения в (14), получим для i -ого газа

$$\eta_i = 1 - \exp \left[- \frac{l}{u} (k^i_{O_3} + k^i_{ож}) \right] \quad (16)$$

Аналогично для j -ого газа можно записать

$$\eta_j = 1 - \exp \left[- \frac{l}{u} (k^j_{O_3} + k^j_{ож}) \right] \quad (17)$$

где $k^j_{O_3} = k^{j1}_{O_3} + k^{j2}_{O_3}$ и $k^j_{ож} = k^{j1}_{ож1} + k^{j2}_{ож2}$ – константа скорости окисления j -ой газовой компоненты озоном и константа скорости абсорбции данной компоненты омывающей жидкостью соответственно.

Анализ уравнений (16) и (17) показывает, что эффективность очистки воздушной среды от вредных газов в конечном итоге зависит от концентрации озона и способности абсорбции данных газов омывающими жидкостями в первой и второй ступенях ДМЭФ.

Выводы

1. Аппараты комплексной очистки рециркуляционного воздуха имеют хорошие перспективы в различных отраслях народного хозяйства, в промышленном животноводстве и птицеводстве, в химической и металлургической промышленности и т. д. и т. п.

2. Полученные аналитические зависимости (5), (8) и (14), (15) позволяют рассчитывать основные конструктивные и технологические параметры ДМЭФ при проектировании систем комплексной очистки рециркуляционного воздуха.

Библиографический список:

1. Временные рекомендации по проектированию систем очистки воздуха животноводческих и птицеводческих помещений. М.: ГИПРОНИИ-сельхоз, 1976. 44 с.

2. Возмилов А.Г. Очистка воздуха в помещениях для свиней. Достижения науки и техники АПК. 1991. №2. С. 33.

3. Волков Г.К., Гущин В.Н. Возможность использования рециркуляции воздуха в свинарниках. Ветеринария. 1974. № 9. С. 29-32.

4. Паникар И.И. и др. Промышленное птицеводство и охрана окружающей среды. М.: Росагропромиздат, 1988. 80 с.

5. Возмилов А.Г. Результаты исследований мокрого однозонного электрофильтра/ А.Г. Возмилов, В.Н. Мишагин, Л.Н. Андреев// Техника в сельском хозяйстве. 2009. № 3. С. 20-22.

6. Возмилов А.Г. Электроочистка и электрообеззараживание воздуха в промышленном животноводстве и птицеводстве// Дисс. на соискание учёной степени доктора технических наук. Челябинск. 1993. 268 с.

7. Возмилов А.Г., Андреев Л.Н., Астафьев В.Д. и др. Результаты производственных испытаний мокрого электрофильтра// Вестник КрасГАУ. 2013. № 8. С. 185-191.

8. Патент 128919 РФ, МПК F24F. Система двухступенчатой очистки воздуха/ Возмилов А. Г., Жеребцов Б. В., Андреев Л. Н., Якурнов А. В., Смолин Н. И.;- № 2012114273; заявление 11.04.2012; опубликовано 10.06.2013. № 11. 3 с.

9. ГОСТ Р. 51215-99. Фильтры очистки воздуха. Классификация. Маркировка.

10. Ужов В. Н., Мягков Б. И. Очистка промышленных газов фильтрами. М.: Химия, 1970. 320 с.

11. White H. J. Entstaubung industrieller Gase mit Elektrofilter. VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie. Leipzig. 1969. 197 с.

12. Мишагин В. Н. и др. Методика определения эффективности систем очистки воздуха от микроорганизмов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2008. № 5. С. 39-40.

13. Чистые помещения / под ред. А. Е. Федотова. М.: АСИНКОМ, 1998. 320 с.

УДК 636.082

А.А. Дмитриев

Государственный аграрный университет Северного Зауралья

**ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ
И ВЕНТИЛЯЦИИ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ
ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДВУХСТУПЕНЧАТОГО
МОКРОГО ЭЛЕКТРОФИЛЬТРА ДЛЯ ОЧИСТКИ
РЕЦИРКУЛЯЦИОННОГО ВОЗДУХА**

Несмотря на растущий объем добычи первичных энергоресурсов, таких как нефть, естественный газ и уголь каменный энергетический, стоимость их приобретения для конечного потребителя, согласно статистическим данным, также имеет динамику роста. Данные зависимости приведены на рис. 1 и рис. 2 соответственно.

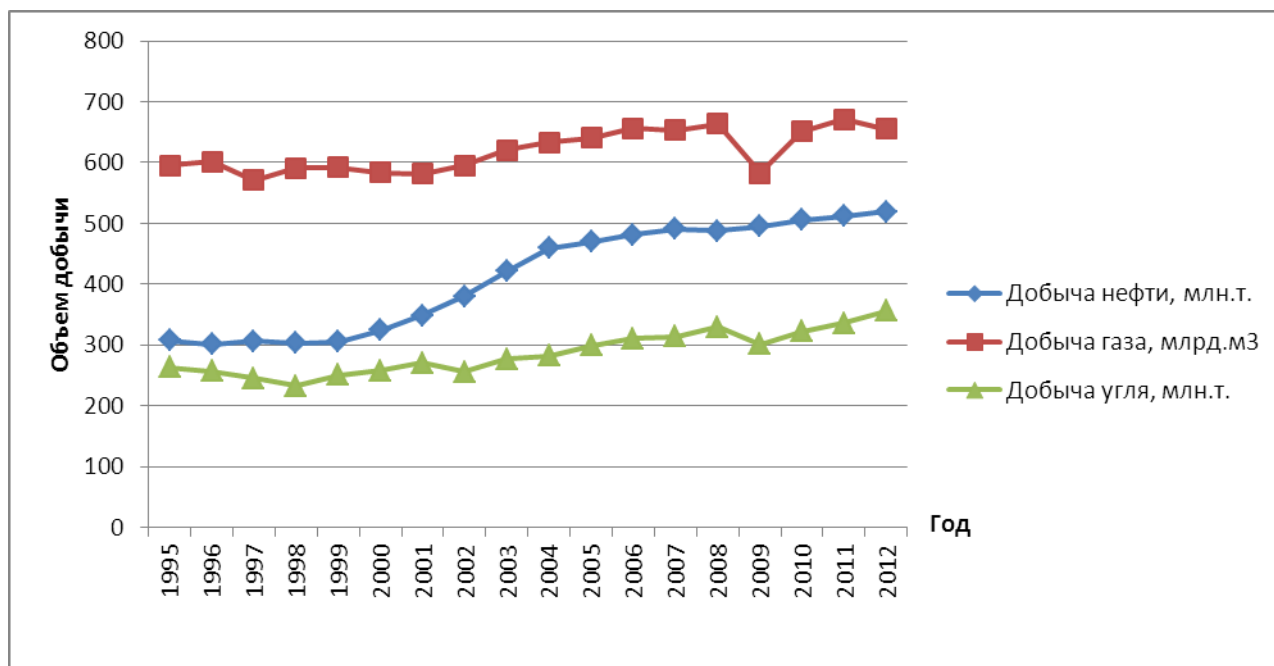


Рис. 1. Показатели объемов добычи первичных энергоресурсов

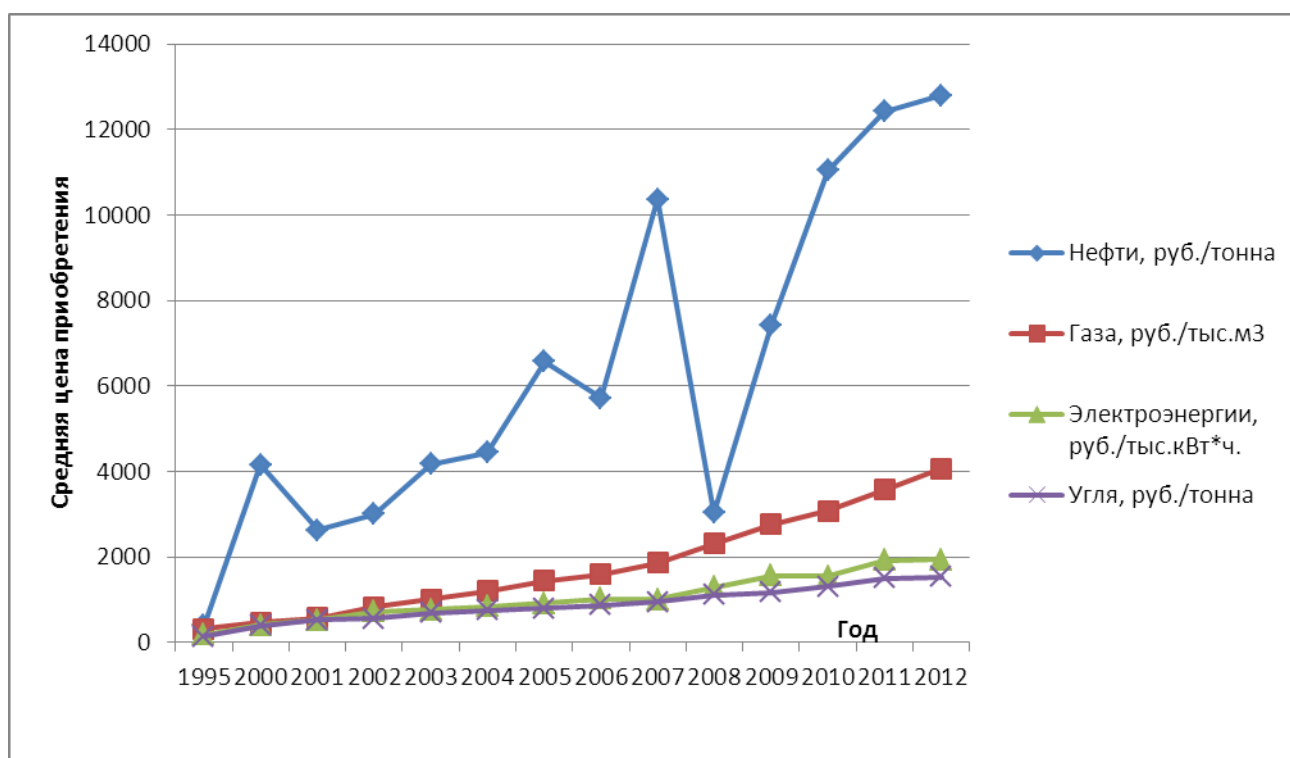


Рис. 2. Средняя цена приобретения первичных энергоресурсов и электроэнергии

Это связано, в первую очередь, с увеличением затрат на извлечение новых объемов полезных ископаемых, освоением удаленных, труднодоступных районов со слабо развитой инфраструктурой. Так же на данную динамику оказывают влияние и макроэкономические факторы.

При складывающихся обстоятельствах проблема, связанная с эффективным использованием энергоресурсов, приобретает особую значимость. С целью минимизации затрат первичных энергоресурсов необходимо качественное улучшение энергетических показателей предприятий, занятых в сельском хозяйстве.

Как известно [1], одним из самых энергоемких направлений отрасли является создание нормируемого микроклимата в животноводческих помещениях, в частности, системы отопления и вентиляции, поэтому наибольший потенциал энергосбережения заключен именно в них.

Снизить затраты на отопление и вентиляцию животноводческих помещений возможно путем применения рециркуляции воздуха с его непрерывной очисткой с помощью мокрого однозонного электрофильтра [2]. Для повышения эффективности очистки рециркуляционного воздуха от пыли, микроорганизмов и вредных газов разработан специальный двухступенчатый мокрый однозонный электрофильтр (ДМЭФ) [3], состоящий из двух последовательно соединенных мокрых однозонных электрофильтров, общий вид которого приведен на рис. 3.

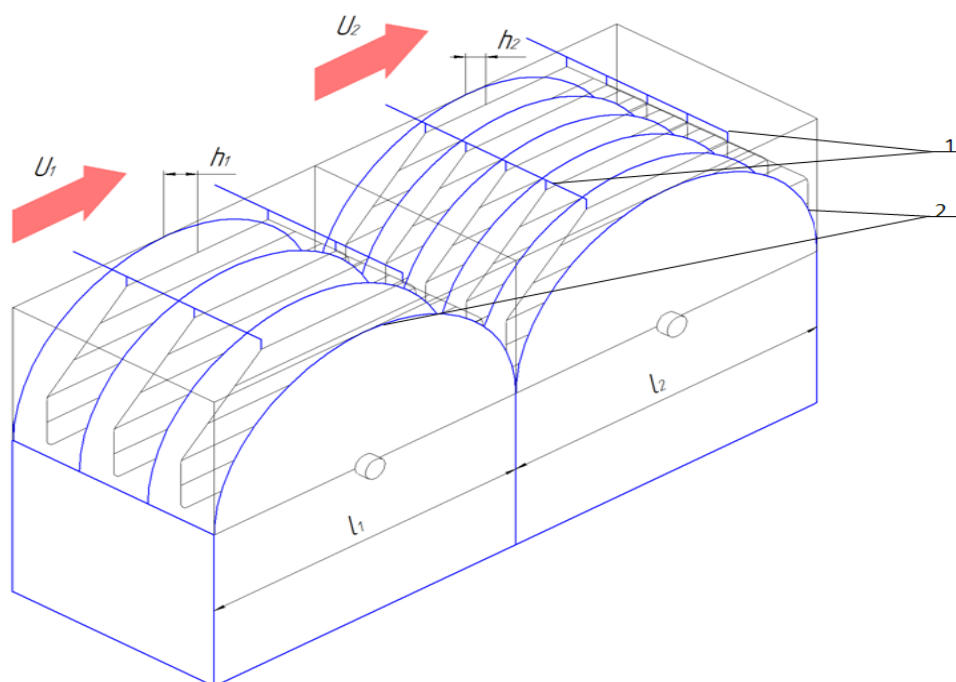


Рис. 3. Общий вид двухступенчатого мокрого однозонного электрофильтра для 1-й и 2-й ступеней соответственно: h_1 , h_2 - межэлектродное расстояние, м; u_1 , u_2 - скорость воздушного потока, м/с; l_1 , l_2 - активная длина электрофильтра; 1 – коронирующие электроды, 2 – осадительные электроды.

Первая ступень ДМЭФ предназначена для очистки воздуха от крупных пылевых частиц и аэрозоля, вторая ступень (ступень более тонкой очистки) – для очистки воздушного потока от мелкодисперсной пыли (размером до 1 мкм) и доочистки от аэрозоля. Кроме того, специально подобранная жидкость, омывающая осадительные электроды в первой и второй ступенях

ДМЭФ, позволяет эффективно очищать воздух животноводческих помещений от выделяющихся в больших количествах (вследствие жизнедеятельности животных) вредных газов, таких как аммиак и сероводород.

Очистка воздуха от крупнодисперсной пыли с помощью первой ступени позволяет эффективно использовать теплообменники в сочетании с ДМЭФ. Раньше это не представлялось возможным из-за засорения теплообменников крупными частицами пыли, снижения сечения условного прохода для приточного воздуха и понижения эффективности вентиляционной системы в целом.

Так же в состав установки входит двухскоростной вентилятор, устанавливаемый на притоке. В дневное время, когда жизнедеятельность животных максимальна, ДМЭФ работает на полную производительность, а ночью, когда животные спят, с более низкой производительностью, что дает снижение затрат электроэнергии и повышает энергоэффективность установки.

Таким образом, очищая воздух внутри самого помещения, применяя систему рециркуляции с использованием двухступенчатого мокрого электрофильтра, кратно уменьшается объем приточного воздуха, который необходимо подавать в помещение, как следствие, снижаются затраты на его предварительный нагрев, что в условиях Западной Сибири, где достаточно суровые климатические условия и продолжительность отопительного периода достигает 10 месяцев, оказывает весьма существенное влияние на снижение расхода электроэнергии и повышения энергоэффективности систем отопления и вентиляции в целом.

Библиографический список:

1. Мишуров Н.П., Кузьмина Т.Н. Энергосберегающее оборудование для обеспечения микроклимата в животноводческих помещениях // Научный аналитический обзор. М., 2004. С. 2.
2. Возмилов А.Г., Мишагин В.Н., Андреев Л.Н., Результаты исследований мокрого однозонного электрофильтра // Техника в сельском хозяйстве. 2009. № 3. С. 20-22.
3. Дмитриев А.А., Возмилов А.Г., Андреев Л.Н., Жеребцов Б.В. Разработка полной методики расчета эффективности очистки воздуха от пыли, микроорганизмов и вредных газов с помощью двухступенчатого мокрого электрофильтра // Электротехнические и информационные комплексы и системы. 2013. №4.Т.9. С. 60-65.

УДК 664.723:631.365.22

А.С. Кизуров, И.П. Лапшин

Государственный аграрный университет Северного Зауралья

«ВЫСОКОДИФФЕРЕНЦИРОВАННАЯ» СУШКА ЗЕРНА

Агропромышленный комплекс (АПК) объединяет все отрасли хозяйства, принимающие участие в производстве сельскохозяйственной продукции, ее переработке и доведении до потребителя.

Сельское хозяйство – крупнейшая отрасль АПК, включающая в себя тесно связанные между собой растениеводство и животноводство, которые дают 56% и 44% сельскохозяйственной продукции соответственно.

Под возделывание зерновых культур в России отводится более половины всех посевных площадей [5].

Одним из важнейших этапов производства зерновых культур является послеуборочная обработка и сушка зерна, достигающая по энергозатратам 75...80% от общих затрат [4].

По результатам анализа конструкций зерносушилок крупнейших производителей (Cimbria, Tornum, Petkus и др.) выявлено, что наиболее распространены конвективные сушильные установки с горелками на газообразном и/или жидком топливе со средним расходом 8...12,2 кг условного топлива и 3 кВт·ч электроэнергии на плановую тонну. В качестве агента сушки в данных установках используют смесь топочных газов с атмосферным воздухом. В редких случаях при сушке зерна дополнительно применяют теплообменник типа «труба в трубе», который предотвращает попадание топочных газов на поверхность зерновки, но увеличивает расход топлива в 2...2,5 раза.

При конвективном способе сушки зерна теплота, необходимая для нагрева и испарения из него влаги, передается от движущего газообразного теплоносителя – агента сушки. Агент сушки не только передает теплоту материалу, но также поглощает и уносит испаренную из материала влагу.

В процессе сушки большое внимание уделяется температуре и расходу агента сушки, а так же температуре нагрева зерна в зависимости от начальной влажности материала. Эти требования, а так же время сушки описываются кинетикой сушки.

Наиболее распространены следующие кинетики сушки:

- недифференцированная;
- дифференцированная.

Недифференцированная сушка характеризуется неизменностью параметров температуры и расхода агента сушки, соответственно и максимальной температуры обрабатываемого материала.

Дифференцированная сушка характеризуется различными режимами сушки (с изменением температуры агента сушки) в разных зонах. На практике применяется разбитие до трех зон (с начальной влажностью более 24%, от

20 до 24%, менее 20%) [3]. Осуществление дифференцированной сушки с большим количеством зон проблематично в связи со сложностью систем управления.

Процесс сушки зерна характеризуется интенсивностью внутреннего влагопереноса. Интенсивность внутреннего влагопереноса определяет скорость и время сушки. Согласно трудам Лыкова А.В., интенсивность внутреннего влагопереноса определяется выражением неизотермической влагопроводности: [2]

$$q_m = -a_m \cdot \rho \cdot (\nabla u + \delta \cdot \nabla \Theta), \quad (1)$$

где a_m – коэффициент внутренней диффузии влаги; ρ – плотность вещества; ∇u – градиент влагосодержания; δ – коэффициент термодиффузии; $\nabla \Theta$ – градиент температуры.

Приведенное выражение показывает, что данный процесс интенсифицируется при совпадении направлений градиентов влажности и температуры, что присуще процессу охлаждения. По данным Филоненко Г.К., градиент температуры $\nabla \Theta = 1^\circ$ создает интенсивность влагопереноса, сопоставимую с градиентом влажности ∇u в пределах 5...8 %. [1]

В связи с этим одним из перспективных путей интенсификации процесса сушки является манипулирование градиентом температуры.

Среди способов манипулирования градиентом выделяют воздействия токами и радиоволнами высоких частот, звуковыми колебаниями, оптическими облучениями, а так же подводом или отводом тепловой энергии конвекцией и кондукцией.

В случае конвективной сушки зерна манипулирование градиентом температуры возможно при чередовании процессов нагрева и охлаждения при условии, что температура нагрева любой точки пространства зерновки не будет превышать значений, установленных ОСТом 70.10.1-74. Такая кинетика называется дифференцированной, но в связи с тем, что дифференцированная кинетика сушки значительно отличается от предлагаемой, условно назовем ее «высокодифференцированная» кинетика сушки (рис.1).

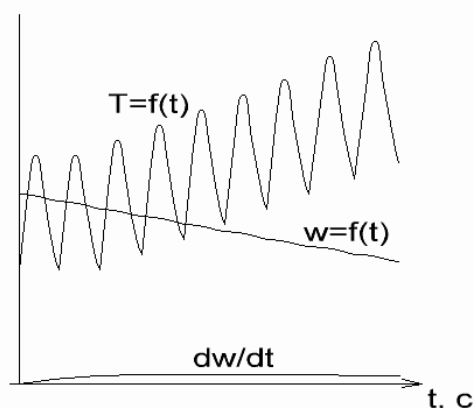


Рис. 1. Предлагаемая «высокодифференцированная» кинетика сушки зерна

Осуществить на практике такую кинетику сушки можно, зная температуру агента сушки и агента охлаждения для разных промежутков времени в зависимости от влажности и культуры зерна, а так же временные интервалы циклов нагрева и охлаждения.

Таким образом, постановка задачи сводится к определению интервалов нагрева и охлаждения при определенных температурах. Для решения данной задачи необходим математический анализ уравнений интенсивности влагопереноса (1), изменения температуры (2) и влажности в зерновке (3) [2].

$$\frac{dt}{d\tau} = a\nabla^2 t + b \frac{du}{d\tau} \quad (2)$$

$$\frac{du}{d\tau} = k\nabla^2 u + k\delta\nabla^2 t \quad (3)$$

где t – температура;

u – влажность;

a, b, k, δ – коэффициенты, определяемые экспериментальным путем;

$\nabla^2 = \frac{d^2}{dx^2} + \frac{d^2}{dy^2} + \frac{d^2}{dz^2}$ – оператор Лапласа.

Определение числовых значений, используя вышеупомянутые выражения, на практике не представляется возможным в связи с отсутствием частных решений операторов Лапласа для тела зерновки, представляющего собой эллипсоид вращения.

Для определения параметров «высокодифференцированной» кинетики сушки необходимо рассмотреть в первом приближении процессы теплопереноса и теплопередачи по слоям геометрического тела зерновки при некоторых допущениях.

Библиографический список:

1. Лыков А.В. Явления переноса в капиллярно-пористых телах/ А.В. Лыков. М.: государственное издательство технико-теоретической литературы, 1954. 298 с.

2. Будников Д.А. Интенсификация сушки зерна активным вентилированием с использованием электромагнитного поля СВЧ/ Д.А. Будников. Зеленоград: АЧГАА, 2008. 160 с.

3. ОСТ 70.10.1-74 Сушильные машины и установки сельскохозяйственного назначения. Программа и методы испытаний. М.: Союзсельхозтехника, 1977. 171 с.

4. Снижение энергозатрат при конвективной сушке зерна [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pb8.ru/4wx>

5. Агропромышленный комплекс – отрасли сельского хозяйства [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pb8.ru/4x0>

ОБЕСПЕЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ХОДА КУЛЬТИВАТОРНЫХ ЛАП НА УСТАНОВЛЕННОЙ ГЛУБИНЕ ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТОЕК С ИЗМЕНЯЕМОЙ ЖЕСТКОСТЬЮ

Культивация почвы предназначена для рыхления почвенного слоя на заданную глубину без оборота пласта. Основной задачей операции является уничтожение сорняков и создание благоприятных условий для посева и начала развития семян. В настоящее время широко используются культиваторы с С- и S-образными упругими стойками, позволяющими снизить тяговое сопротивление за счет автоколебаний культиваторной лапы под действием сил сопротивления почвы. Изгибная жесткость культиваторных стоек должна обеспечивать глубину движения рабочего органа на различных типах почв в пределах, установленных агротехническими требованиями. Для увеличения жесткости стойки в ее конструкции используют пружины, но на почвах с различными физико-механическими свойствами культиваторы с подпружиненными стойками не в полной мере обеспечивают установленную глубину обработки.

Соблюдение агротехнических требований при обработке почвы возможно за счет использования рабочих органов на упругих стойках в виде гибких трубчатых элементов (рис. 1) [1].

Стойка с изменяемой жесткостью рабочего органа культиватора состоит из лапы 1, С-образного элемента 2, гибкого трубчатого элемента 3 в полость которого герметично установлен штуцер 4. На рисунке 1, б показано эллиптическое поперечное сечение трубчатого элемента 3.

Полость гибкого трубчатого элемента 3 соединяется с гидравлической системой трактора через штуцер 4. При подаче жидкости под давлением в трубчатый элемент его сечение деформируется, стремясь к окружности, и жесткость стойки увеличивается. Для уменьшения объема жидкости можно использовать дополнительный вкладыш 5, выполненный из упругого материала.

В процессе взаимодействия с почвой на рабочий орган оказывает влияние в основном сила сопротивления почвы, которая зависит от физико-механического состава и глубины обработки. Так как структура почвы неоднородна, то сила сопротивления является переменной и, взаимодействуя с рабочим органом, вызывает колебания, которые влияют на неравномерность хода рабочего органа по глубине [2].

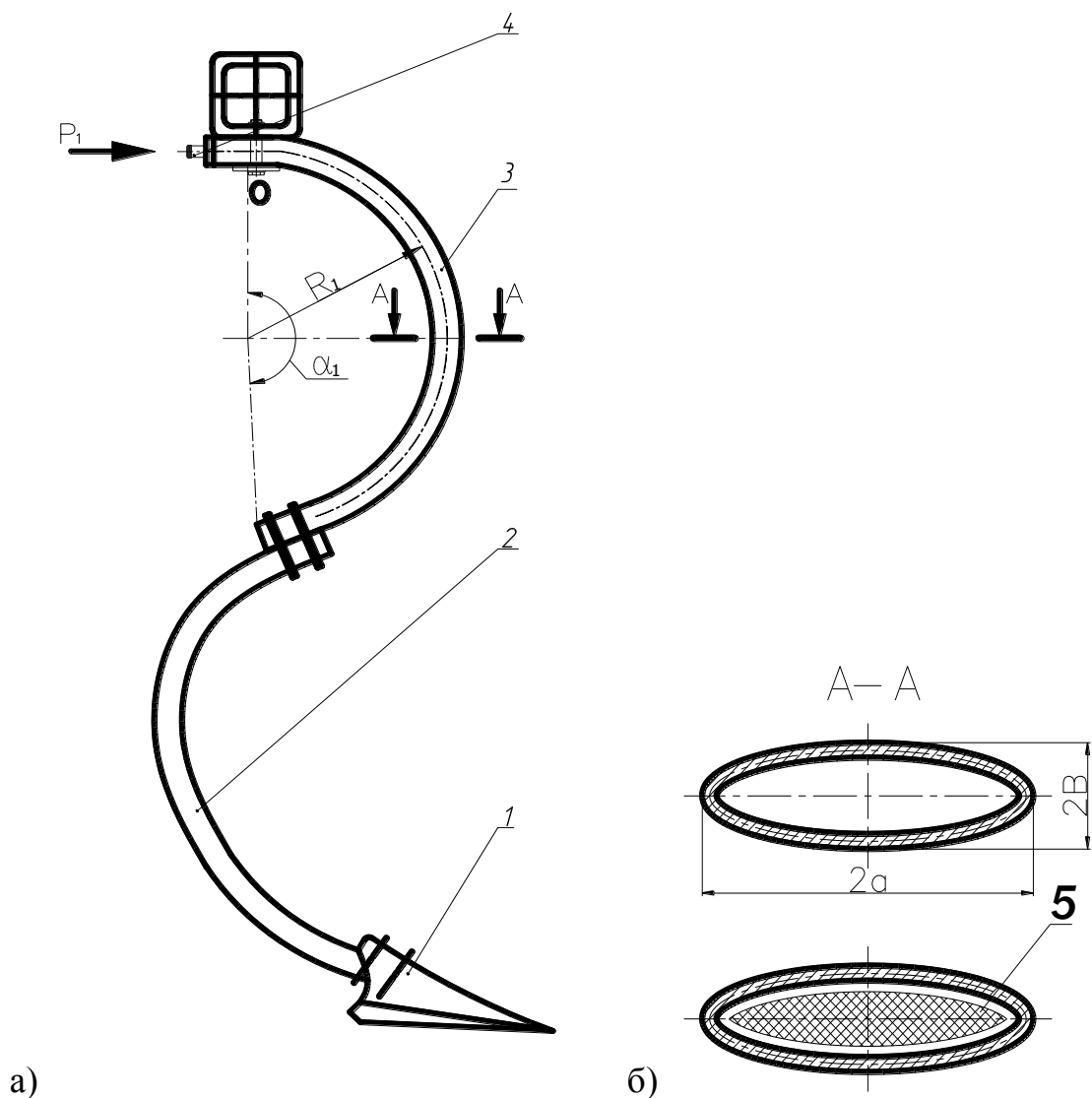


Рис. 1. Схема культиваторной стойки с изменяемой жесткостью:
 а – культиваторная стойка; б – поперечное сечение гибкого элемента

На нестабильность глубины хода рабочих органов оказывают влияние и неровности поля, которые преодолевает почвообрабатывающий агрегат в процессе движения, причем широкозахватные агрегаты испытывают данное действие в большей степени.

Сила сопротивления почвы F , действующая на лапу, перемещает ее на значение λ , диапазон которого установлен агротехническими требованиями в зависимости от глубины обработки. На основе общего выражения потенциальной энергии нагруженного бруса перемещение лапы определяется из выражения [3]:

$$\lambda = \frac{F \cdot L^3}{3K_k \cdot E \cdot J_x}, \quad (1)$$

где F – значение силы сопротивления почвы, Н;

L – плечо линии действия силы F , мм;

$E \cdot J_x$ - жесткость стойки на изгиб Нмм²;

K_k - коэффициент «кармана» - коэффициент жесткости гибкого трубчатого элемента.

Предлагаемая стойка позволяет изменять жесткость (EJ) за счет момента инерции до подачи жидкости - J_1 , и после - J_2 :

$$\begin{cases} EJ_1 = E_{cm} J_C; \\ EJ_2 = E_{cm} J_C^d + E_d J_d, \end{cases} \quad (2)$$

где: J_C, J_C^d – момент инерции сечения стойки до и после деформации;
 J_d – момент инерции жидкости, заключенной во внутренней полости стойки;

$E_{ст}, E_d$ – модуль упругости стали и жидкости соответственно, МПа.

Если на рабочий орган действуют внешние силы (лапа смещается от установленной траектории), то при использовании давления в гибком трубчатом элементе возникает усилие Q , которое является результатом деформации стойки. Данное усилие может изменять свое направление и зависит от значения подаваемого давления. Для определения значения тягового усилия необходимо представить ее как две составляющие, одна из которых направлена вдоль радиуса, другая – перпендикулярно. Значение составляющих определяются из выражения [4]:

$$\begin{cases} Q_r = Pab \cdot \left(1 - \frac{b^2}{a^2}\right) \cdot \frac{\zeta \cdot \Gamma_r}{\xi + x^2}; \\ Q_t = Pab \cdot \left(1 - \frac{b^2}{a^2}\right) \cdot \frac{\xi \cdot \Gamma_t}{\xi + x^2}, \end{cases} \quad (3)$$

где: P - значение подаваемого давления;

a, b - параметры сечения;

ζ, ξ - коэффициенты, зависящие от формы поперечного сечения;

x - главный параметр упругого элемента;

Γ_r, Γ_t - коэффициенты, зависящие от центрального угла криволинейного участка;

Коэффициенты Γ_r, Γ_t определяются по формуле:

$$\begin{cases} \Gamma_r = \frac{48 \cdot (1 - \cos \alpha)}{\alpha - \sin \alpha \cdot \cos \alpha}, \\ \Gamma_t = \frac{48 \cdot (1 - \sin \alpha)}{3\alpha - 4 \sin \alpha + \sin \alpha \cdot \cos \alpha}. \end{cases} \quad (4)$$

Значения тяговых усилий Q_r, Q_t зависят от напряженно-деформируемого состояния стойки с изменяемой жесткостью, которое меняется при подаче давления.

Выражение 1 показывает обратную зависимость между силой сопротивления почвы и жесткостью стойки на изгиб, так как изменяя значения давления в полости стойки, мы можем регулировать ее жесткость, то теоретически можно выявить зависимости между силой сопротивления почвы F и давления P , когда суммарное перемещение рабочего органа от действия данных усилий будет нулевым. Таким образом применение гибкого трубчатого элемента в конструкции S-образной стойки культиватора позволяет регулировать ее жесткость давлением. Культиваторы с предлагаемыми стойками будут выполнять обработку почвы на установленную глубину в пределах агротехнических требований на почвах с различными физико-механическими свойствами.

Библиографический список:

1. Кокошин С.Н., Устинов Н.Н. Обоснование параметров стойки рабочего органа в виде гибкого трубчатого элемента / Материалы I международной научно-практической конференции «Достижения науки - агропромышленному производству». Ч. 3. Челябинск, 2011. С. 156-160.
2. Кленин Н.И., Сакур В.А. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины: Элементы теории рабочих процессов, расчет регулировочных параметров и режимов работы./Н.И. Кленин, В.А. Сакур, М.: Колос, 1980. 671 с.
3. Кочетков В.Т., Кочетков М.В., Павленко А.Д. Сопротивление материалов / В.Т. Кочетков, М.В. Кочетков, А.Д. Павленко, Санкт Петербург: БВХ-Петербург, 2004. 544с.
4. Андреева, Л.Е. Упругие элементы приборов / Л.Е. Андреева. М.: Машгиз, 1962. 455 с.

УДК 621.9.016

Т.Г. Колмакова

Государственный аграрный университет Северного Зауралья

ГАЗОПОРШКОВАЯ НАПЛАВКА НАПРАВЛЯЮЩИХ АППАРАТОВ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ НАСОСОВ

Аппараты направляющие электроцентробежных насосов изготавливают из серого чугуна. Для разработки технологии восстановления исследовались свойства металла, нанесённого газопорошковой наплавкой с использованием ацетилена и пропан бутана.

В качестве присадочного материала использовался порошок сплава ПР-Н77ХХ15СЗР2. Самофлюсующиеся Ni-Cr-B-Si сплавы имеют низкую температуру плавления (около 1170°C), что обусловлено наличием эвтектики с твёрдостью $H=5,54\dots 8,04$ ГПа. Матрица представляет твёрдый раствор на основе никеля ($H=2,75\dots 3,58$ ГПа) с включениями карбидов хрома, боридов никеля и хрома.

В процессе плавления кремний и бор образуют боросиликаты, которые растворяют оксидную пленку на поверхности подложки, образуя оксиды бора и кремния. [1]

Этот процесс протекает непрерывно. При этом улучшается смачивания поверхности жидким металлом, образующиеся оксиды всплывают на поверхность сварочной ванны. Необходимо отметить, что микротвердость переходной зоны покрытий, наплавленных на железоуглеродистые сплавы, имеет пониженную твердость в связи с образованием твердого раствора никеля, обогащенного железом.

Одну партию наплавливали ацетиленовой горелкой НГ-2, другую – на специализированной опытной установке для газопорошковой наплавки с использованием пропан-бутана.

Из наплавленных деталей вырезались элементы для приготовления шлифов. Травление шлифов проводилось электролитическим способом при напряжении 3В, токе 100 мкА, и течение 5 с в реактиве следующего состава: этиловый спирт – 95, соляная кислота — 5, уксусная кислота — 1 мл. Исследования проводили на металлографическом микроскопе ММР-2Р, микротвердомере ПМТ-3, рентгеновском микроанализаторе MS-46.

Сцепление с подложкой слоя, наплавленного ацетиленовой горелкой, хорошее, поры и несплошности по линии сплавления отсутствуют. Встречаются мелкие (10...40 мкм) и единичные поры (размером до 100 мкм). Структура наплавки однородна по всей глубине и представляет собой зерна γ твердого раствора на основе никеля, эвтектики ($\gamma + \text{M}_3\text{B}$) и карбоборидов хрома.[2]

В состав γ твердого раствора, кроме никеля, входит от 6 до 10 % хрома, от 2 до 3 % кремния, около 4 % железа.

Микротвердость наплавки H равна 3,8...5,3 ГПа, при этом твердость карбоборидов измерить не удалось из-за малых размеров. Микротвердость чугуна увеличилась, по сравнению с исходной, от 1,4...1,8 до 2,1...3,9 ГПа, что обусловлено частичным растворением графита.

При наплавке с использованием пропан-бутана в слое имеются поры округлой формы 120 мкм, сцепление с подложкой хорошее. Из-за большего тепловложения структурные составляющие значительно крупнее. Четко видны светлые зёрна твёрдого раствора, эвтектики, карбидов хрома, иглы карбидов хрома. Из результатов рентгеноспектрального микроанализа следует, что переходная зона 30...40 мкм представляет ряд твёрдых растворов,

причем содержание железа снижается до 4,5% при увеличении содержания никеля до 75%.

Твердый раствор на основе никеля содержит от 10 до 15% хрома, 3...4,5% железа и до 2,7% кремния. Подложка имеет микротвёрдость 2,9...4,7 ГПа, что несколько выше, чем при наплавке ацетиленовой горелкой. Микротвёрдость покрытия 3,7...6,1 ГПа.

Лабораторные испытания на износ выполнялись с целью выяснения возможности повышения ресурса сопряжения, аппарат направляющий - втулка защитная. В основу методики положен сравнительный анализ характеристик износа образцов с покрытием и базовых на машине трения СМЦ-2 по схеме диск-колодка. За базовые приняты образцы пар, выполненных из латуни ЛС-59 (диск) и серого чугуна (колодка). На колодки из чугуна горелкой НГ-2 наплавляли порошок самофлюсующегося сплава ПР-Н77ХХ15СЗР2 с использованием как ацетилена. Латунные диски напыляли порошком ПН85Ю15 на установке плазменного напыления УПУ-3Д. Образцы после нанесения покрытий обрабатывались до чистоты Ra =1,0, взвешивались на аналитических весах ВЛР-200 до и после испытаний. Шероховатость измерялась профилометром модели 283. Смазка образцов производилась водой. Путь трения составил от 11 до 22 тыс. м. При относительной скорости скольжения 0,78 м/с и удельных нагрузках 5,5 МПа средний износ базовых образцов составил $3,64 \cdot 10^{-4}$ г/м, а образцов с покрытиями – $9 \cdot 10^{-6}$ г/м.

Таким образом установлено, что применение газопорошковой наплавки самофлюсующихся хромоникелевых сплавов с использованием в качестве горючего газа пропан-бутана позволит увеличить работоспособность сопряжения аппарат направляющий – втулка защитная вала электрических центробежных насосов.

Библиографический список:

1. Сбрижер А.Г. Структура и свойства покрытий из самофлюсующихся сплавов //Металловедение и термическая обработка металлов. 1988. № 4. С. 42-44.
2. Хорн Ф. Атлас структур сварных соединений. М.: Metallurgia, 1977. 128 с.

САМООЧИСТКА ОТВЕРСТИЙ РЕШЕТ ОТ ЗАСТРЯВШИХ ЧАСТИЦ ПРИ СЕПАРАЦИИ ЗЕРНА

В зерноочистительных машинах используются разнообразные решета с прямоугольными, круглыми, треугольными и другими отверстиями. Недостаток таких решет заключается в их низкой ориентирующей способности и коэффициенте живого сечения μ , равного отношению суммарной площади отверстий к площади сепарирующей поверхности. К ним следует добавить высокую степень забиваемости решет продуктами очистки и травмирование семян.

Для очистки решет от застрявших зерен применяют металло- и энергоемкие щеточные и, заменяющие их, шариковые очистители. Под действием колебания решетных станом шарики наносят удары снизу по поверхности решета. Однако эффективность подобной очистки невысока, т.к. отсутствуют рекомендации по выбору силы удара шариков по решетку. Такая сила должна изменяться в зависимости от удельной нагрузки, засоренности, влажности зернового материала и других факторов.

Целью данной работы является изучение возможности самоочистки решет от застрявших зерен за счет рациональных возбуждений сепарирующих поверхностей.

Исследования проводились на решетной машине ОВС-25 с сортировальным плоско-пробивным решетом с продолговатыми отверстиями $2,2 \times 16$ мм и с решетками проволочно-сварной конструкции с шириной отверстия 2,2 мм [1]. В такой размер отверстия склонны заклиниваться частицы толщиной 2,21...2,30 мм. Решетный стан подвешивался к раме на четырех цилиндрических пружинах растяжения. В центре масс решетного стана, который совпадает с центром жесткости пружин, установлен электродвигатель ЧА80В8. На оба конца электродвигателя установлены дебалансы с регулируемым расстоянием от оси вращения до центра масс. Причем дебалансы устанавливаются на одинаковом расстоянии от центра масс. Угол наклона решет лежит в пределах $\alpha = 6...10^\circ$. В машине проводилось сортирование пшеницы сорта «Терция» с исходной засоренностью мелкими проходowymi примесями 8%. Смесь содержала до 4% семян склонных к заклиниванию. Во время опытов решета загружались различной удельной нагрузкой q в течение 10 секунд. Затем подача прекращалась, зерновая смесь сходила с решет, и на решетках оставались только заклинившиеся зерна. На решета накладывался шаблон в виде квадрата 100×100 мм, в котором подсчитывалась общая площадь отверстий B_0 и площадь заклинившихся зерен B_1 . По отношению B_1 к B_0 определялся коэффициент забиваемости решет K .

Наиболее характерные результаты исследования представлены на рисунке 1. При частоте круговых колебаний $\omega = 76,98 \text{ с}^{-1}$, амплитуде $A = 0,004 \text{ м}$, угле направленности колебаний относительно поверхности решета $\beta = 19^\circ$ и угле наклона решета к горизонту $\alpha = 10^\circ$.

Из графиков следует, что из выбранных трех решет меньшей забиваемостью подвержены решета проволочно-сварной конструкции с продольными отверстиями. Например, при удельной начальной нагрузке $q = 1,0 \text{ кг/с}\cdot\text{м}$

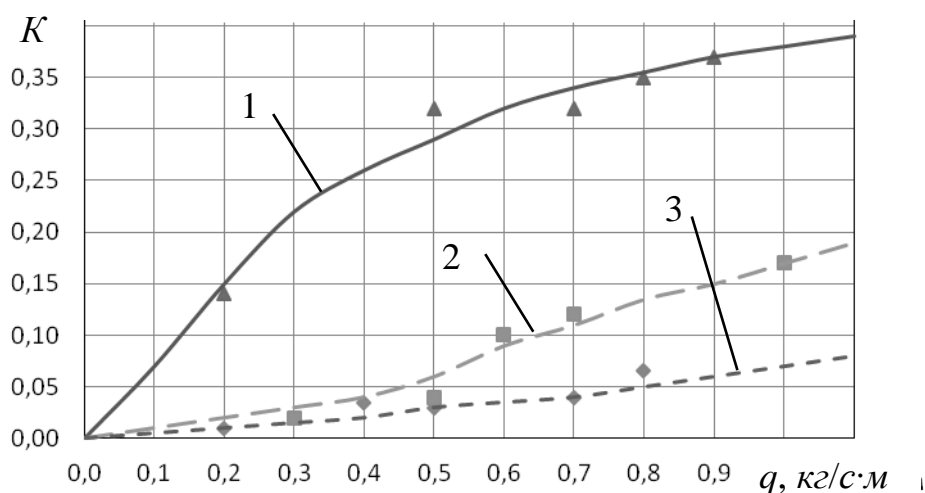


Рис. 1. Зависимость забиваемости решет от удельной нагрузки
 1 – плоско-пробивное решето с продолговатыми отверстиями;
 2 – решето с цилиндрическими поперечными перемычками;
 3 – решето с цилиндрическими продольными перемычками

(10,91 $t/ч$) коэффициент забиваемости данного решета $K = 0,075$, решета проволочно-сварной конструкции с продольными отверстиями $K = 0,15$. Для этих решет выполнено ранее сформулированное условие самоочистки отверстий от застрявших частиц. У плоско-пробивного решета коэффициент забиваемости $K = 0,38$ при допускаемом значении коэффициента решет $[K] = 0,2$. Высокий коэффициент забиваемости данного решета объясняется тем, что угол β направленности колебаний меньше угла трения f между перемычками и застрявшими частицами [2].

Таким образом при сортировании зерна решетом с цилиндрическими продольными перемычками забиваемость отверстий уменьшается в 2 раза, по сравнению с решетом с цилиндрическими поперечными перемычками, и более чем в 5 раз, по сравнению с плоско-пробивным решетом.

Библиографический список:

1. Лапшин П.Н. Влияние направленности колебаний решета на очистку отверстий от застрявших зёрен / П.Н. Лапшин, И.П. Лапшин, Н.О. Куринная // Машино-технологическое, электрическое и сервисное обеспечение сельхозпроизводителей Сибири: материалы международной научно-

практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения академика ВАСХНИЛ А.И. Селиванова (п. Краснообск, 9 -11 июня 2008 г.) / Россельхозакадемия. Сиб. Отделение. ГНУ СибИМЭ. Новосибирск, 2008. С. 500-503.

2. Лапшин И.П., Косилов Н.И. Расчет и конструирование зерноочистительных машин / И.П. Лапшин, Н.И. Косилов. Курган: Зауралье, 2002. 168 с.

УДК 631.362

И.П. Лапшин, Н.П. Лапшин, И.Р. Бабаев, А.А. Вихлянец
Государственный аграрный университет Северного Зауралья

ОЧИСТКА РЕШЕТ ОТ ЗАСТРЯВШИХ ЗЕРЕН КРУГОВЫМИ КОЛЕБАНИЯМИ РЕШЕТ В ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПЛОСКОСТИ

Основу зерноочистительных агрегатов составляют решетные машины, которые потребляют в 2,0...2,5 раз меньше электроэнергии на очистку одной тонны зерна, чем воздушные сепараторы, и в 4,0...4,5 меньше, чем триерные блоки.

Одним из недостатков решетных машин является обязательная очистка отверстий решет от застрявших зерен, т.к. при работе машин без очистителей решет отверстия забиваются в течение 4...6 минут и разделения зерновой смеси прекращается.

Для очистки отверстий решет от застрявших зерен наиболее эффективным являются щеточные очистители, совершающие возвратно-поступательные движения. При этом щетки, поджатые снизу решета, освобождают отверстия от застрявших зерен.

К недостаткам такого типа очистителей решет является их низкая надежность, нарушения кинематического режима движения решет, значительный расход энергии и др. [1].

Отмеченные недостатки привели к поиску других способов очистки отверстий решет от застрявших зерен. В новых зерноочистительных машинах нашли применение очистители решет ударного типа в виде шариков. При колебаниях решетного стана шарики, находящиеся в специальных отсеках ниже решета, приобретают кинематическую энергию, которая затем при ударе шарика по решету переходит в потенциальную энергию деформации решета, что должно способствовать освобождению отверстий решета от застрявших зерен.

Однако в решетных машинах используются колебания решет в горизонтальной плоскости, что приводит к «косому» удару шариков по решету и снижению эффективности очистки решет.

Поэтому поиск рациональных способов очистки решет от застрявших зерен продолжается. К ним относятся разработка режимов сепарации зерна, которые обеспечивают условия самоочистки отверстий решет от заклинившихся зерен. Проводимые исследования показали, что такое условие обеспечивается при выполнении двух условий: вертикальная составляющая силы инерции решета больше силы тяжести частицы; угол направленности колебаний решета β больше угла трения ρ зерна с перемычкой решета и меньше угла γ , образованного поверхностью решета и прямой, проведенной из точки контакта частиц с перемычкой в центре масс частицы.

Разность углов γ - ρ , при которой возможность расклинивание частицы шириной 2,29 из прямоугольного отверстия решета шириной 2,2 мм, составляет всего 0,4 рад [2]. Подобрать кинематический режим работы решета, обеспечивающий расклинивание частиц из отверстия, очень сложно. К тому же в решетном стане в одном режиме работают 4 решета, что еще больше затрудняет решение данной задачи. Следовательно, поиск режимов самоочистки отверстий решет по-прежнему является актуальным.

Обоснование режимов самоочистки отверстий от застрявших зерен круговыми колебаниями решет в вертикальной плоскости.

Для реализации поставленной цели необходимо решить следующие задачи: составить расчетную схему и математическую модель колебаний решет с различной формой отверстий и геометрией перемычек и решетного стана для определения частот собственных колебаний и амплитуд вынужденных колебаний решет с различной формой отверстий и геометрией перемычек и решетных станом; провести сравнительные испытания забиваемости отверстий решет.

В решетном стане одновременно работают разделительное B_1 , зерновое B_2 , подсевное B и сортировальное Γ решета. Они выполняют различные функции, и поэтому необходимо изучить движение на них зернового материала при круговых колебаниях решетного стана в вертикальной плоскости. При исследовании использовалась зерноочистительная машина ЗАВ-10.000М. В машине использовался верхний решетный стан, подвешенный к раме на четырех цилиндрических пружинах растяжения. Коэффициент жесткости каждой подвески C_1 . Пружины установлены на одинаковом расстоянии от центра масс решетного стана. В этой точке установлен дебалансный механизм, обеспечивающий колебания системе в вертикальной плоскости. Решета крепятся в рамку, рамка в решетном стане зажимается кулачками. Изгибная жесткость решетного стана C_2 .

Для анализа движения решетного стана и решета сделаем следующие допущения: решето закрепляется в стане шарнирно; центр масс и центр жесткости решетного стана и решет совпадают; решетный стан представляет собой абсолютно твердое тело; ось координат проведена вертикально.

При колебаниях решетного стана массой m_1 на него действуют упругие силы пружин $C_1 y_1$. Усилия, возникающие от деформации решета, $C_2(y_2$

y_1) и возмущающая сила $F(t)$. На решетку массой m_2 действует упругая сила $C_2(y_2 - y_1)$.

Дифференциальные уравнения движения решетчатого стана и решетки имеют вид

$$m_1 \cdot y_1 + C_1 \cdot y_1 + C_2 \cdot (y_1 - y_2) = F \sin \omega t ; \quad 1)$$

$$m_2 \cdot y_2 + C_2 \cdot (y_2 - y_1) = 0 . \quad 2)$$

Уравнения (1) и (2) имеют общее и частное решение

$$y_1 = B_i \sin p_i t + A_i \sin \omega t . \quad 3)$$

Общее решение представляет собой собственные колебания системы, а частное решение – вынужденные колебания. Общее решение уравнений (1) и (2) при $F=0$ найдем в виде

$$y_1 = B_1 \sin p t ; y_2 = B_2 \sin p t . \quad 4)$$

Подставим решения (4) в уравнения (1) и (2) получим два выражения

$$B_1 \cdot (m_1 p^2 - (C_1 + C_2)) - B_2 \cdot C_2 = 0 ; \quad 5)$$

$$B_1 \cdot C_2 - B_2 \cdot (p^2 - C_2^2) = 0 . \quad 6)$$

Амплитуды B_i будут не равны нулю, если определитель, составленный из коэффициентов B_i равен нулю, т.е.

$$(C_1 + C_2 - m_1 p^2)(C_2 - m_2 p^2) - C_2^2 = 0 . \quad 7)$$

Из выражения (7) получим частотное уравнение

$$p^4 - \left(\frac{C_2}{m_2} + \frac{C_1 + C_2}{m_1} \right) \cdot p^2 + \frac{C_1 \cdot C_2}{m_1 \cdot m_2} = 0 , \quad 8)$$

корни которого [3]

$$p_{1,2}^2 = \frac{1}{2} \left(\frac{C_2}{m_2} + \frac{C_1 + C_2}{m_1} \right) \pm \sqrt{\frac{1}{4} \cdot \left(\frac{C_2}{m_2} + \frac{C_1 + C_2}{m_1} \right)^2 - \frac{C_1 \cdot C_2}{m_1 \cdot m_2}} . \quad 9)$$

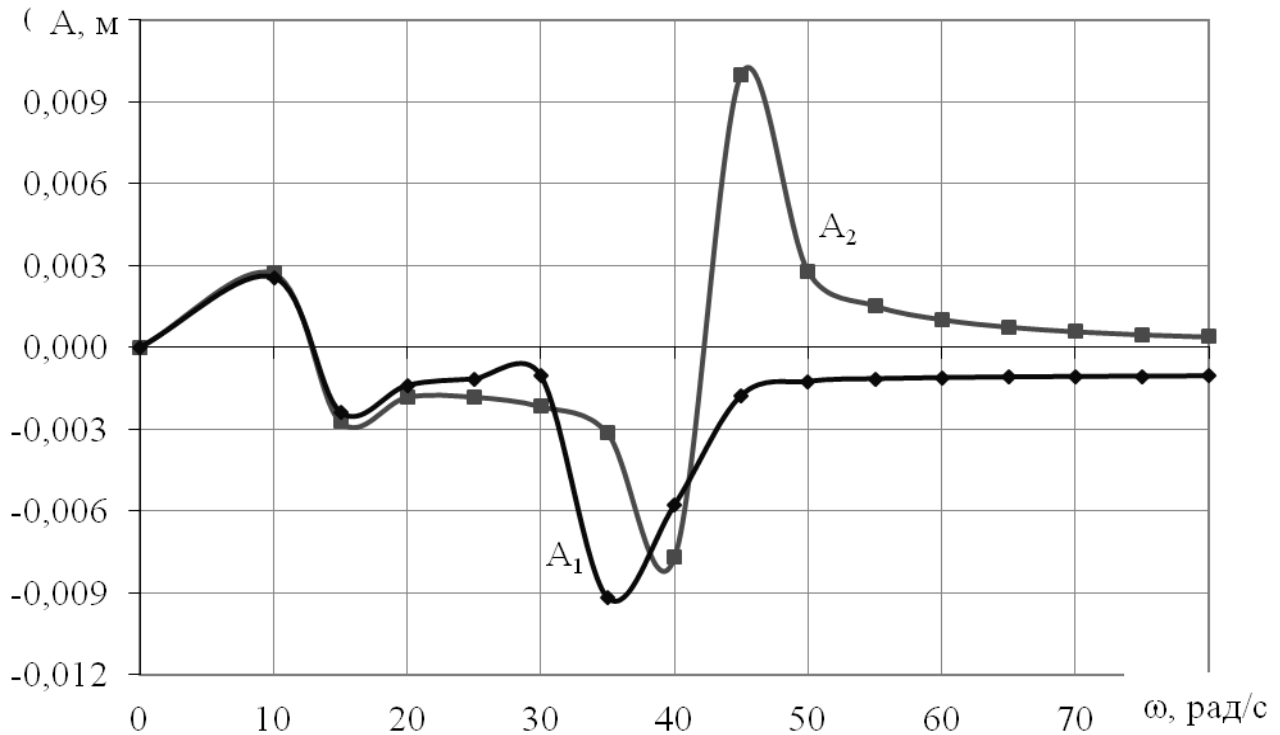


Рис. 1. Значение частот собственных колебаний системы решетный стан – решето

Подставим в выражение (9) значение масс решетного стана m_1 , решет m_2 и коэффициентов жесткостей C_1 и C_2 этих элементов, а также поддона решетного стана. Массы и коэффициенты жесткости решет и поддона взяты из работы [2], а массы и суммарный коэффициент жесткости пружин получены экспериментально: $m_1=60$ кг, $C_1=8741$ Н/м. Результаты расчетов представлены графически на рис. 1. Из графиков следует, что частоты собственных колебаний решетного стана в совокупности с решетками с различной формой отверстий и геометрией перемычек имеет значительный фон изменения.

Рассмотрим частное решение системы (3). Это решение примем в виде

$$y_1 = A_1 \sin \omega t ; y_2 = A_2 \sin \omega t . \quad (10)$$

Подставим эти решения в уравнения (1) и (2). После преобразований получим амплитуды вынужденных колебаний решетного стана и решет [3]

$$A_1 = \frac{F(C_2 - m_2 \omega^2)}{(C_1 + C_2 - m_1 \omega^2)(C_2 - m_2 \omega^2) - C_2^2} ; \quad (11)$$

$$A_2 = \frac{F \cdot C_2}{(C_1 + C_2 - m_1 \omega^2)(C_2 - m_2 \omega^2) - C_2^2} . \quad (12)$$

Зададимся рядом значений частот возбуждения решетного стана и определим амплитуды колебаний A_1 и A_2 . По результатам расчетов построены зависимости $A_1=f(\omega)$ и $A_2=f(\omega)$. Если частота возбуждения

$$\omega = \omega_* = \sqrt{\frac{C_2}{m_2}}, \quad (13)$$

то числитель в выражении (11) равен нулю и амплитуда колебаний A_1 также равна нулю, т.е. прекращается движение решетного стана и колеблются только решета с амплитудой

$$A_2 = \frac{F}{C_2}. \quad (14)$$

Библиографический список:

1. Лапшин И.П. Расчет и конструирование зерноочистительных машин. Курган: Зауралье, 2002. 168 с.
2. Лапшин П.Н., Московченко Н.О. Самоочистка решет от застрявших зерен// Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2009. №7. С. 4-5.
3. Прочность, устойчивость, колебания. Справочник в трех томах. Том 3 / под ред. И.А. Бузенкова, Я.Г. Пановко. М.: Машиностроение, 1988. 669 с.

УДК 631.363

А. Ли

Ташкентский институт ирригации и мелиорации

О ПРОЦЕССЕ ВЫТИРАНИЯ БОБОВ И ОЧИСТКИ СЕМЯН ЛЮЦЕРНЫ

В комплексе машин для заготовки семян люцерны терочные машины (клеверотерки) занимают особое место. Малые габаритные размеры, высокая производительность и надежность при эксплуатации, а также мобильность этой машины позволяет эффективно использовать ее как в больших, так и малых фермерских хозяйствах.

Машина состоит из рамы 1, а также установленных на нем загрузочной, терочной и очистительной частей (рис. 1) [1].

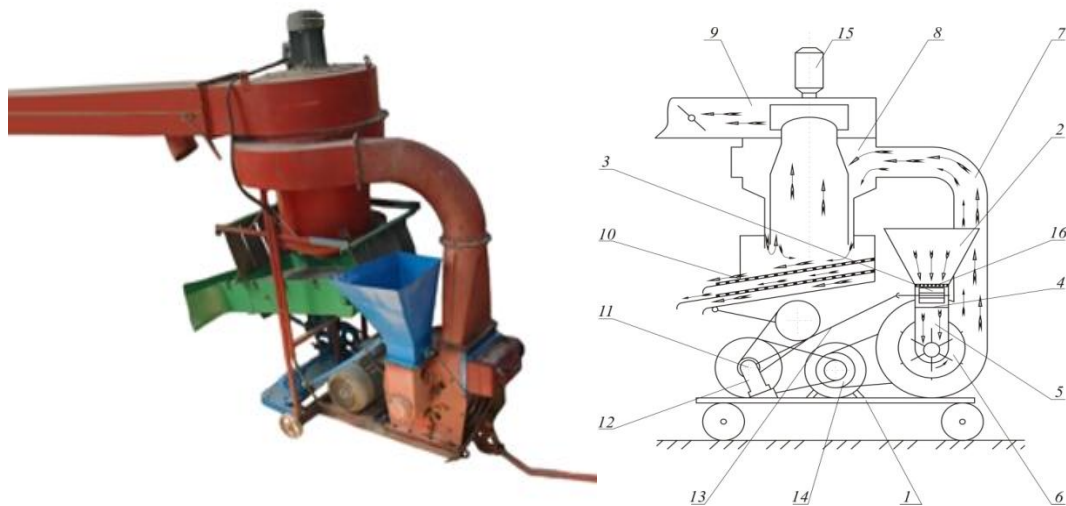


Рис. 1. Общий вид и технологическая схема терочной машины

Технологический процесс работы протекает следующим образом: семенной ворох, загруженный в бункер 2, просеиваясь в сите 17, через выпускное окно 4 передается в загрузочную горловину 5 терки активным дозирующим приспособлением 3, который состоит из вращающегося барабана с лопастями. Далее поток воздушной струи, создаваемый крыльчатками и лопастями терочного барабана при его вращении 2040 об/мин, всасывает ворох в терочный аппарат 6, где он попадает под воздействие терочного барабана и неподвижно установленных бичей. В технологическом зазоре между активной поверхностью бичей и рабочей поверхностью барабана происходит перетирание бобов и выделение из них свободных семян. Выделенные семена и остатки бобов под действием гравитационных и центробежных сил перемещаются из терочной камеры по отводящему трубопроводу 7 в очистительную камеру 8. В очистительной камере происходит частичное расслоение семенной примеси, т.е. частицы, имеющие большую массу (семена и крупные примеси), движутся вдоль стенки, а легкие (пыжина, пыль) – ближе к центру камеры. Под воздействием воздушного потока всасывающего вентилятора 15 легкие примеси меняют траекторию движения и вместе с воздушным потоком, направленным вверх по трубе отходов 9, выводятся за пределы терочной машины. Семена и тяжелые примеси, преодолевая сопротивление воздуха, опускаются вниз и попадают в дополнительное очищающее приспособление 10, где семена очищаются от крупных примесей [2].

Для обеспечения высокого качества чистоты семян необходимо обеспечить равномерную подачу семенного материала в сепаратор и терочный аппарат (Патент на Полезную модель № FAP 00789), для чего и было разработано дозирующее устройство 3 (Положительное решение на Полезную модель № FAP 20120104). Из вала привода сепаратора 11, через редуктор 12, уменьшая число вращений под прямым углом, привод карданной передачей передается на вал дозирующего приспособления 3.

Известно, что полнота и качество вытирания во многом зависят от времени пребывания бобов в терочном аппарате, потому что чем больше времени они находятся в аппарате, тем больше они подвергаются процессу вытирания [2].

Продолжительность аксиального движения боба по рабочей поверхности терочного аппарата, определяется по формуле:

$$t_k = \frac{l_k}{V_{ai} \cos \beta_{\sigma}}, \quad (1)$$

где l_k - длина пути, пройденная бобом в терочном аппарате (вдоль оси), м;

V_{ai} - средняя скорость движения боба в терочном аппарате, м/с;

β_{σ} - угол поворота боба во время движения в терочном аппарате, градус.

При этом количество вытирания бобов неподвижным бичом и вращающимся барабаном-обегайкой определяется как:

$$N_c = \frac{t_k}{\Delta t_1} + 1, \quad (2)$$

где Δt_1 - промежуток времени между вытираниями, с.

Если обозначить через V_{σ} скорость барабана, а расстояние между неподвижными бичами через S_c и скорость боба через V_{ai} , то бобы за период времени Δt_1 проходит путь:

$$\Delta l_a = V_{ai} \cdot \Delta t_1, \quad (3)$$

Если принимать во внимание, что в терочном аппарате бичи неподвижны, и только барабан совершает вращательное движение, то поверхность барабана за тот же период времени проходит путь, равный Δl_n :

$$\Delta l_n = S_c + \Delta l_a \quad \text{или} \quad \Delta l_n = V_{\sigma} \cdot \Delta t_1, \quad (4)$$

Отсюда получаем:

$$S_c + \Delta l_a = V_{\sigma} \cdot \Delta t_1, \quad (5)$$

Решив (5) относительно Δt_1 , получим следующее выражение:

$$\Delta t_1 = \frac{S_c}{V_{\sigma} - V_{ai}}, \quad (6)$$

Значения t_k и Δt_1 в формуле (6) берем из выражений (1) и (5) и учитывая, что $S = L/Z$, получим уравнение по определению количества вытира-

ний:

$$N_c = \frac{Zl_K (V_{\bar{\sigma}} - V_{ai})}{V_{ai} \cdot L \cos \beta_{\bar{\sigma}}} + 1, \quad (7)$$

где Z - число бичей, шт.; L - длина окружности барабана, м;
 $V_{\bar{\sigma}}$ - скорость барабана, м/с.

Среднее значение V_{ai} находим из теоремы о среднем значении функции:

$$V_{ai} = \frac{1}{l_k} \int_b^{l_k} \sqrt{V_{нб}^2 + 2jl_k} \cdot dl_k, \quad (8)$$

где $\sqrt{V_{нб}^2 + 2jl_k}$ - изменение скорости боба в терочном аппарате;

$V_{нб}$ - начальная скорость боба, м/с;

j - ускорение боба, м/с².

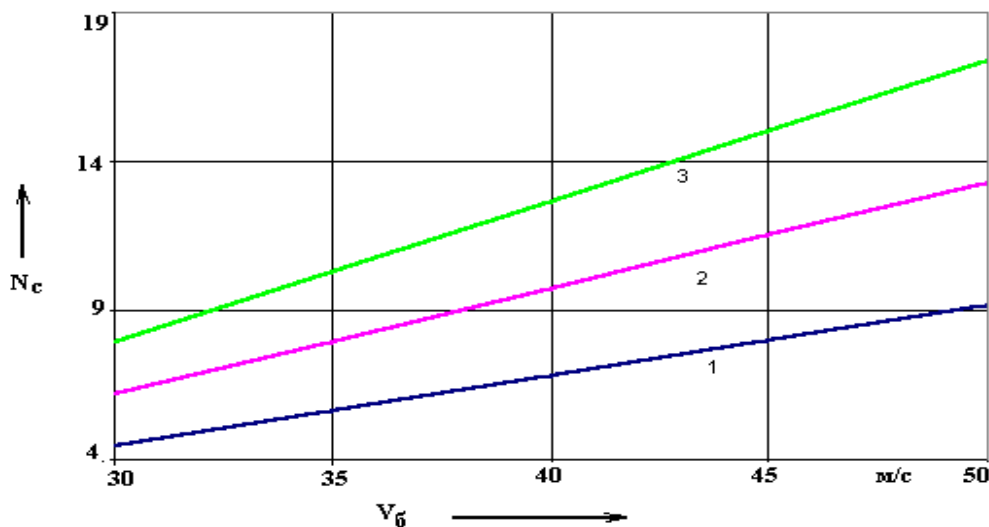
Решив (8), получим:

$$V_{ai} = \frac{1}{3jl_k} \left[\sqrt{V_{нб}^2 + 2jl_k^3} - V_{нб}^3 \right], \quad (9)$$

Подставив полученное уравнение (9) в (7), получим выражение для определения количества вытираний:

$$N_c = \frac{3V_{\bar{\sigma}} j l_k^2 Z}{L \left[\sqrt{V_{нб}^2 + 2jl_k^3} - V_{нб}^3 \right] \cos \beta_{\bar{\sigma}}} - \frac{Zl_k}{L} + 1, \quad (10)$$

Анализ выражения (10) показывает, что основными факторами, влияющими на число вытираний, являются путь, пройденный биомассой в терочном аппарате, и окружная скорость барабана.



1 - $Z = 4$; 2 - $Z = 6$; 3 - $Z = 8$

Рис. 2. Число вытираний бобиков семян люцерны N_c в зависимости от скорости барабана $V_{\bar{\sigma}}$

Из рисунка 2 видно, что при диаметре барабана равной 0,35 м путь, пройденный биомассой, составляет 1,1 м.

Следовательно, для 5 ... 6 кратного воздействия на биомассу, скорость барабана с четырьмя лопастями должна соответствовать не менее 35 ... 45 м/с; с шестью лопастями – не менее 30...40 м/с, с восемью лопастями – не менее 30 м/с.

Учитывая, что крыльчатки вентилятора, создающие поток воздуха для всасывания биомассы, и барабан-обегайка расположены на одной оси, нежелательно, чтобы скорость барабана была меньше 30 м/с, в противном случае невозможно будет создавать в трубе необходимый поток воздуха.

Библиографический список:

1. Разработка технологии и обоснование комплекса технических средств для уборки семенников люцерны с разработкой устройства для вытирания семян из бобов/Отчет УзМЭИ. Гульбахор, 2005. 101 с.

2. Ли А. О теории вытирании бобиков семян люцерны//Роль мелиорации и водного хозяйства в инновационном развитии АПК. Материалы международной научно-практической конференции. "Технология и средства механизации" № 6. Москва. 16-20 апреля 2012 г.

УДК 664.002.5+621.002.3(075)

В.Ю. Паульс, Н.И. Смолин, М.А. Скок, А.В. Ставицкий
Государственный аграрный университет Северного Зауралья

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ УСКОРЕННЫХ ИСПЫТАНИЙ НА ИЗНОС

При проведении ускоренных экспериментальных исследований на износ наблюдается такое негативное явление как схватывание материалов диска и пластины из-за значительного разогрева в зоне их контакта, в результате чего снижается точность и стабильность результатов эксперимента. Известные предлагаемые устройства для испытаний на износ без смазки [1], содержащие вращающийся диск и пластину, поджимаемую к диску с задаваемым усилием, не позволяют устранить этот недостаток. Нами разработано устройство для проведения ускоренных испытаний на износ [2], предотвращающее схватывание металла во время испытаний путем снижения температуры в зоне контакта.

На рисунке 1 представлен общий вид устройства для ускоренных испытаний на износ без смазки (а) и показана форма поперечного сечения конца трубки, обращенного к зоне контакта (б).

Устройство для испытаний на износ состоит из пластины 1, диска 2, установленного с возможностью вращения, что обеспечивается его разме-

щением и закреплением на валу 3 испытательной машины известным способом (со шпонкой, внатяг, с помощью штифта и т.д.). Устройство дополнительно снабжено трубкой 4 для подачи охлажденного газа в зону контакта пластины с диском. Конец трубки 4, обращенный к зоне контакта, имеет сужение. Второй конец трубки 4 имеет приспособление для крепления к охладителю газа 5, например: резьбу, фланец. В качестве охладителя газа 5 используют известное устройство типа теплообменника или испарителя холодильной машины, а для подачи газа в зону контакта – нагнетатель 6, в качестве которого применяют компрессор или вентилятор.

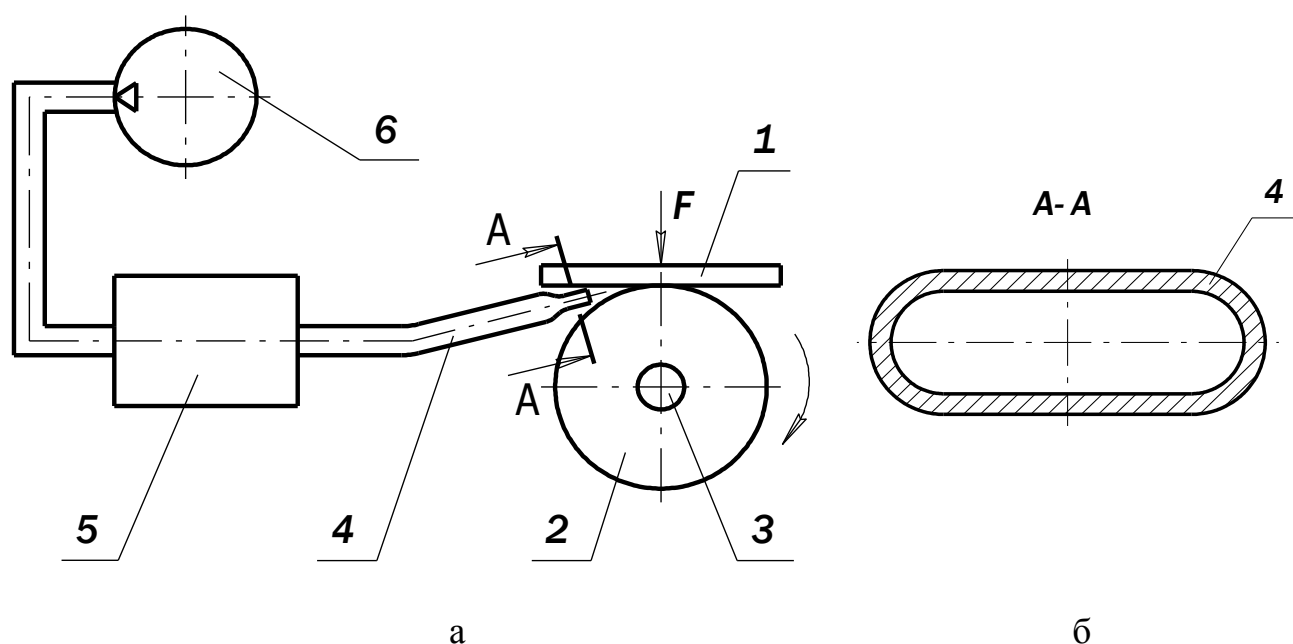


Рис. Устройство для ускоренных испытаний на износ

Устройство работает следующим образом. На валу испытательной машины закрепляют диск 2 с возможностью вращения и пластину 1, которую поджимают к диску 2 с задаваемым усилием. После этого включают охладитель газа 5 и нагнетатель 6. Газ (например, воздух), проходя через охладитель газа 5, поступает по трубке 4 в зону контакта диска и пластины. Происходит предварительное ее охлаждение. Затем включают привод испытательной машины и начинают изнашивание пластины 1. По истечении определенного времени привод отключают и определяют уменьшение массы пластины 1. Для поддержания низкой температуры в зоне контакта подачу газа не прекращают в течение всего времени проведения испытаний.

Повышение точности проведения и стабилизация результатов эксперимента осуществляется за счет охлаждения зоны контакта и предотвращения возможности возникновения теплового схватывания материалов пластины и диска. Для повышения охлаждающей способности газа его охлаждают до температуры ниже 273 К. Благодаря сужению на выходном конце трубки увеличивается ширина потока и скорость движения газа на выходе, также

интенсифицируя охлаждение всей зоны контакта. В результате использования предлагаемого устройства износ пластины, определяемый по уменьшению ее массы и характеризующий износостойкость материала, определяется более точно, исключается непредсказуемое тепловое схватывание. Применение смазочных материалов недопустимо, т.к. кардинально изменяются условия испытания.

Таким образом достигают повышения точности и стабильности результатов ускоренного испытания на износ без смазки за счет предотвращения схватывания металла пластины с диском путем снижения температуры в зоне их контакта.

Библиографический список:

1. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение. М.: Машиностроение, 1990. 528 с.
2. Патент на полезную модель № 57907 РФ, G 01 N 3/56. Устройство для ускоренных испытаний на износ / В.Ю. Паульс, В.Н. Кусков (РФ). БИПМ. № 30 от 27.10.2006.

УДК 664.002.5+621.002.3(075)

В.Ю. Паульс, Н.И. Смолин, М.Ф. Жданович, М.А. Скок
Государственный аграрный университет Северного Зауралья

ЭВОЛЮЦИЯ УСТАНОВОК ДЛЯ ЭЛЕКТРОДИФфуЗИОННОЙ ТЕРМООБРАБОТКИ ЛЕГИРОВАННЫХ СТАЛЕЙ

В последнее десятилетие в машиностроении активно исследуются технологии, связанные с воздействием электрического тока на легированные стали для повышения их физико-механических свойств. Одной из таких является электродиффузионная термообработка (ЭДТО), ранее называвшаяся термоэлектрической. В целях совершенствования технологического процесса разработан ряд новых экспериментальных установок, обзор которых представлен в данной работе.

Одна из первых установок для термоэлектрической обработки (ТЭО) содержала три основных блока: поляризационный, контрольно-измерительный и нагревательный [1]. Для назначения и поддержания выбранного электрического режима процесса предназначался первый блок, состоящий из потенциостата со встроенным амперметром и высокоомным вольтметром. Использование в поляризационном блоке потенциостата усложняло технологию ТЭО и повышало стоимость установки в целом.

Для упрощения технологии и облегчения в обслуживании была разработана установка для термоэлектрической обработки стальных упрочняемых

деталей [2]. Упрощение технологии ТЭО происходило за счет применения более простого серийно изготавливаемого оборудования при обеспечении заданного уровня упрочнения поверхностного слоя стальных деталей; замена потенциостата в поляризационном блоке известной установки аккумуляторной батареей и реостатом позволила регулировать режим поляризации упрочняемой детали в требуемом диапазоне за счет изменения сопротивления реостата. При этом из установки для термоэлектрической обработки исключили сложное электронное устройство, требующее регулярного технического обслуживания специалистом-электронщиком и имеющее более низкую надежность в эксплуатации по сравнению с аккумуляторной батареей. Кроме того, стоимость потенциостата в десятки раз превышает суммарную стоимость батареи и реостата. Предлагаемая замена позволила удалить электрод сравнения из тигля с расплавом и использовать только вспомогательный электрод и упрочняемую деталь.

Установка состояла из 3-х блоков. Первый блок - поляризационный, в который входила в качестве источника поляризующего тока аккумуляторная батарея номинальной емкостью не менее 42 А·ч и реостат, предназначенный для назначения выбранного электрического режима процесса. Второй блок - контрольно-измерительный - включал в себя самопишущий потенциометр, миллиамперметр и хромель-алюмелевую термопару с милливольтметром. Третий блок - нагревательный - имел в своем составе печь сопротивления с силитовыми нагревателями, внутри которой устанавливали тигель с расплавом тетрабората натрия, и понижающий автотрансформатор. Деталь с помощью соединительных проводов подключали к «+» аккумуляторной батарее, а вспомогательный электрод - к перемычке 3-й секции аккумуляторной батареи. Включение и выключение установки осуществляли с помощью ключа.

Разработанная установка позволила снизить затраты на оборудование и повысить надежность эксплуатации установки благодаря исключению сложного электронного устройства.

Однако использование вышеописанной установки для электродиффузионной термообработки полых деталей с рабочей внутренней поверхностью вызвало повышенный расход электролита и дополнительные затраты на высокотемпературные тигли. В результате чего была разработана новая установка для электродиффузионной термообработки полых деталей [3].

Снижение затрат на проведение ЭДТО полых деталей с рабочей внутренней поверхностью происходит вследствие того, что в установке отсутствует высокотемпературный тигель (цена которого достаточно велика особенно при обработке крупногабаритных деталей); загрузка электролита осуществляется непосредственно внутрь обрабатываемой детали, что, в свою очередь, приводит к его меньшему расходу, чем потребовалось бы при погружении детали в электролит, находящийся в тигле. Сокращается также и расход электроэнергии благодаря исключению из обработки внешней поверхности детали. При этом для герметизации нижнего торца обрабатываемой

мой детали используют фиксируемую заглушку. Для обеспечения герметичности в соединение необходимо внести высокотемпературную замазку, например из силиката натрия и порошкообразного оксида алюминия, цена которых невысока. Для крепления заглушки с обрабатываемой деталью можно использовать также фиксирующую деталь (хомут, стяжку или т.п.). При этом крепежные элементы (заглушку и фиксирующую деталь) можно использовать многократно.

На рис. 1 представлена схема установки для электродиффузионной термообработки полых деталей.

Установка состоит из 3-х блоков. Первый блок - поляризационный, предназначенный для поддержания выбранного электрического режима процесса и состоящий из понижающего автотрансформатора 1 и выпрямительного устройства 2, которое подключается к первому выходному контуру автотрансформатора 1.

Второй блок - контрольно-измерительный - включает в себя самопишущий потенциометр 3, миллиамперметр 4, термопару 5 и милливольтметр 6. Третий блок - нагревательный - имеет в своем составе печь 7, внутри которой установлена обрабатываемая деталь 8 с загруженным в нее слабоокислительным электролитом 9. Обрабатываемая деталь 8 с нижнего торца герметично закрыта фиксируемой заглушкой 10 и подключена с помощью рабочего электрода 11 и соединительных проводов к положительному полюсу выпрямительного устройства (на рис. обозначен знаком «+»), а вспомогательный электрод 12 к клемме «-» выпрямительного устройства 2. Сила тока (и температура) в печи регулируется с помощью второго выходного контура понижающего автотрансформатора 1. Включение и выключение установки осуществляется с помощью ключа 13.

Установка работает следующим образом. Первоначально в печь 7 помещают обрабатываемую деталь 8 с прикрепленным рабочим электродом 11 и герметично закрытую с нижнего торца фиксируемой заглушкой 10. Внутри обрабатываемой детали помещают слабоокислительный электролит 9 и посредством ключа 13 включают в электрическую сеть автотрансформатор 1, регулируя силу тока нагрева за счет изменения числа рабочих витков его второго выходного контура. После достижения температуры электродиффузионной термообработки, которую контролируют с помощью термопары 5 и милливольтметра 6, в электролит 9 погружают вспомогательный электрод 12, предварительно соединенный с первым выходным контуром автотрансформатора 1 через выпрямительное устройство 2 с помощью соединительных проводов. Вращая ручку первого выходного контура автотрансформатора 1, начинают поляризацию, контролируя процесс с помощью самопишущего потенциометра 3, миллиамперметра 4, термопары 5 и милливольтметра 6.

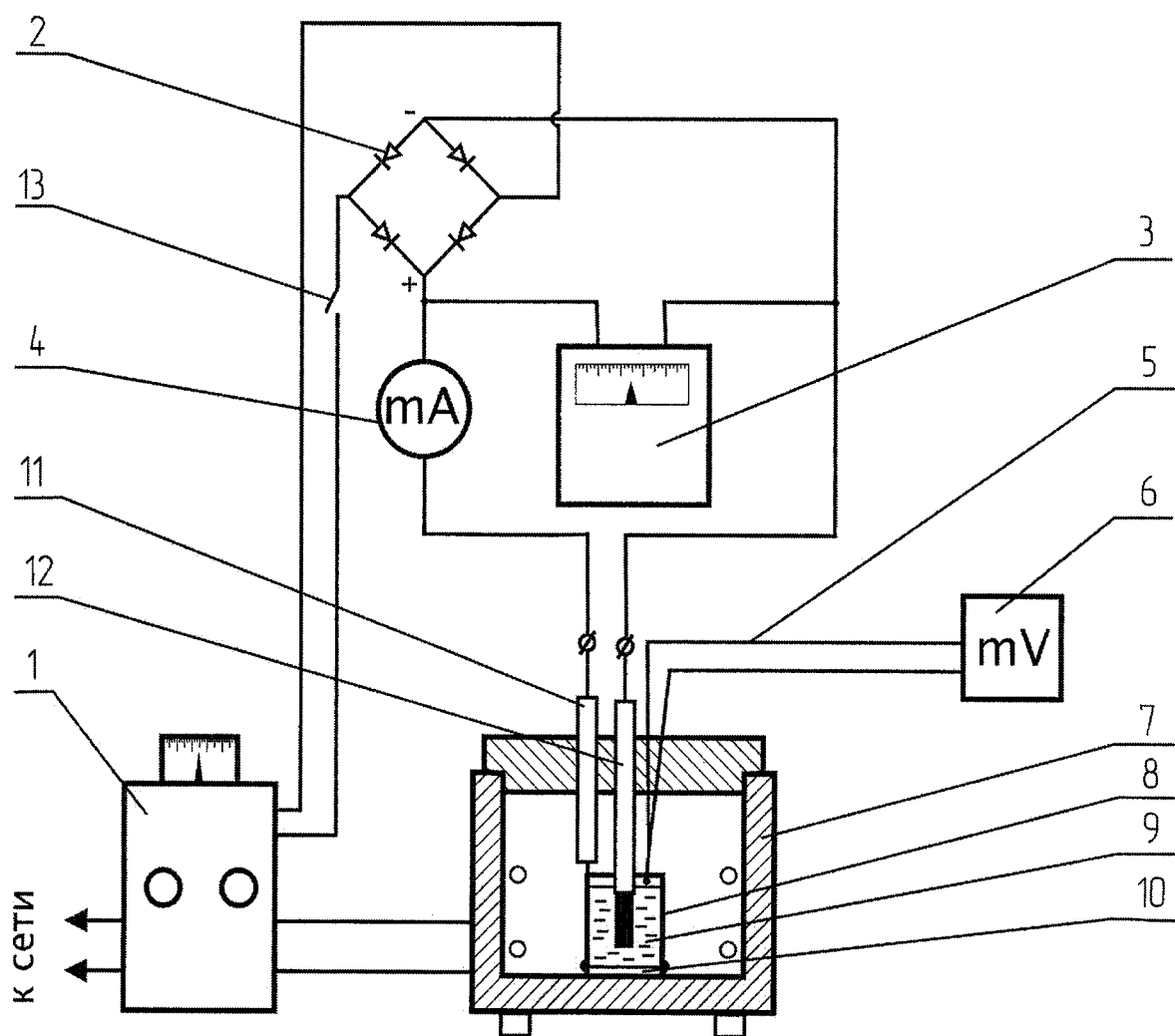


Рис. 1. Установка для электродиффузионной термообработки полых деталей

В предлагаемой установке вместо высокотемпературного тигля используют герметично закрытую с нижнего торца обрабатываемую деталь, внутрь которой помещают электролит и вспомогательный электрод. Таким образом происходит экономия затрат на электродиффузионную термообработку полых деталей за счет исключения дорогостоящих комплектующих элементов установки и снижения количества расходных материалов и электроэнергии.

Библиографический список

1. Ковенский И.М., Кусков В.Н., Прохоров Н.Н. Структурные превращения в металлах и сплавах при электротермическом воздействии. Тюмень: ТюмГНГУ, 2001. 215 с.
2. Патент на полезную модель № 40320 РФ, С 23 С 8/42. Установка для термоэлектрической обработки / В.Ю. Паульс, В.Н. Кусков, Н.И. Смолин (РФ). // БИПМ. № 25 от 10.09.2004.
3. Патент на полезную модель № 100517 РФ, С 23 С 8/42. Установка для электродиффузионной термообработки полых деталей / В.Ю. Паульс,

УДК 621.362

К.Н. Рябкова

*Казанский (Приволжский) федеральный университет,
филиал в г. Чистополе*

СОЗДАНИЕ МАШИННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ КАК ОДНО ИЗ ОСНОВНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНИКИ

Из услуг, не связанных непосредственно с сельскохозяйственным производством, возникает большая потребность в сложных видах ремонта сельскохозяйственной техники, обмене неисправных агрегатов на новые или отремонтированные, в продаже запасных частей.

Основной целью создания машинно-технологических станций является производство сельскохозяйственной продукции с применением эффективных технологий, новой высокопроизводительной техники и передовых методов ее использования, выполнение на договорных отношениях по заявкам колхозов, совхозов, [крестьянских \(фермерских\) хозяйств](#), кооперативов и других товаропроизводителей механизированных работ и других услуг при производстве продукции, техническом обслуживании и ремонте сельскохозяйственной техники, оборудования животноводческих ферм и др. [2].

В основу деятельности хорошо работающих МТС положены взаимные интересы самой МТС и обслуживающих хозяйств с обязательной ответственностью станции за сроки и качество выполняемых работ. Для этого МТС должна иметь высокие технические, технологические и финансовые показатели. В подавляющем большинстве техника полнокомплектных МТС используется более эффективно.

В настоящее время в России обеспеченность тракторами составляет 45% от потребного количества, зерноуборочными комбайнами — 52%. Уровень закупок новой техники не превышает 1% от ее наличия, а списывается ежегодно 10-15% сельхозмашин, прослуживших к тому же значительно дольше нормативных сроков.

Первая МТС была создана в 1928 г. в Одесской области в совхозе им. Шевченко. Отряд состоял из 10 тракторов для оказания производственной помощи крестьянам окружающих селений. МТС – практически единственная структура, которую отечественные и зарубежные инвесторы охотно финансируют.

В большинстве случаев создание МТС осуществляется при финансовой помощи регионов, районов. Однако, из-за тяжелого финансового положения в стране таких средств явно недостаточно.

Структура МТС, характер и объем услуг подчинены одной цели – получение максимальной прибыли сельскохозяйственными производителями, поэтому основные цели подразделения МТС:

- высокая урожайность сельскохозяйственных культур;
- повышение качества продукции;
- получение максимальной прибыли.

Возможное решение проблемы – использование внебюджетных источников финансирования, кредитов банков, в том числе зарубежных, бюджетных – при создании государственных унитарных предприятий, выделение средств из федерального бюджета на лизинговые операции на основе финансовой аренды. Для осуществления таких операций создается федеральный лизинговый фонд, а на территориальном уровне – региональный.

Развитие сети МТС позволяет решить следующие задачи:

1. Ликвидировать дефицит необходимой техники.
2. Обеспечить материально-техническими ресурсами производство сельскохозяйственной продукции.
3. Провести техническое перевооружение машинно-тракторного парка в отрасли сельского хозяйства.
4. Позволить внедрить прогресс, технологии ведения сельскохозяйственного производства.

Имеются два основных показателя высокопроизводительного использования технического потенциала МТС:

- годовая загрузка в 2,0-3,0 раза выше нормативной;
- суточная работа МТА в напряженные сельскохозяйственные периоды в две-три смены.

Такие показатели обеспечивают, помимо роста производительности, снижение в 1,5-2 раза себестоимости выполняемых работ по сравнению с нормативной загрузкой.

Из-за сезонного характера механизированных полевых работ рекомендуется оснащать МТС не только сельскохозяйственной, но и другой техникой, обеспечивающей круглогодичное ее функционирование.

Главное, что определяет целесообразность функционирования в сельскохозяйственной зоне машинно-технологических станций, их выгодность для сельских товаропроизводителей – это механизм экономических отношений. В этом плане наибольшие возможности проявляются при организации машинно-технологических станций на паевых началах с преобладанием среди пайщиков (учредителей) сельских товаропроизводителей [3].

Основными направлениями деятельности машинно-технологической станции могут быть следующие:

- выполнение своими силами и техническими средствами конкретных тракторно-полевых работ по заявкам хозяйств зоны;
- оказание всесторонней помощи крестьянским хозяйствам, товариществам, обществам и другим сельскохозяйственным организациям района в выполнении механизированных работ;
- ремонт и оказание услуг по обслуживанию техники в гарантийный и послегарантийный период;
- транспортные работы при заготовке кормов;
- выделение муниципальным образованиям сельскохозяйственной зоны тракторов и другой необходимой техники на арендных условиях;
- долгосрочные выделения техники хозяйствам зоны с последующим выкупом ими арендуемой техники;
- приобретение и продажа техники, запасных частей хозяйствам зоны;
- техническая подготовка работников полеводства, растениеводства методом консультации или краткосрочной курсовой подготовки;
- пропаганда и внедрение передовой техники и технологии выполнения производственных процессов в АПК.

Может быть рассмотрено несколько направлений создания эффективного функционирования машинно-тракторного парка в машинно-технологических станциях. Организационно более удобно его сосредоточить на материальной базе бывших совхозов. Обработывая землю хозяйств района, машинно-технологическая станция зарабатывает себе деньги на существование.

Однако опыт работы последних лет показал, что более устойчиво в финансовом плане чувствуют себя машинно-технологические станции, за которыми закреплено определенное количество пашни (3000–5000 га). Считаем, что в этом случае получаем еще одно высокомеханизированное хозяйство.

Варианты создания машинно-технологических станций предлагаются следующие:

- базовое агросервисное предприятие в целом преобразуется в МТС с сохранением организационно-правовой формы или ее трансформаций;
- МТС входит в состав агросервисного предприятия в качестве его хозрасчетного структурного подразделения без права юридического лица;
- МТС создается как новое юридическое и экономическое самостоятельное предприятие;
- МТС создается как дочернее или унитарное предприятие базового агросервисного предприятия;
- механизированные отряды трансформируются в МТС и др.

Преимущества машинно-технологических станций. В условиях сельскохозяйственной зоны машинно-технологическая станция должна стать основной организационной структурой. Она должна координировать спрос сельского хозяйства с учетом качества машин и запасных частей, выпускае-

мых промышленностью, а в пределах страны – определять количество производимых машин.

Для фермерских хозяйств, не имеющих по ряду причин собственные технические средства, для выполнения тракторных полевых работ более выгодным окажется срочная аренда машин или агрегатов. Аренда может быть краткосрочной, на выполнение конкретной работы или на сезон, но не более одного года. Аренда на срок более одного года должна быть ориентирована на приобретение хозяйствами арендуемой техники после выплаты или за арендуемый срок всей суммы реновации машины.

Машинно-технологическая станция, сосредоточив у себя высококвалифицированные кадры, может оказать существенную помощь хозяйствам. Пропаганда и внедрение передовой техники и технологий является важной функцией машинно-технологической станции.

Многие мелкие хозяйства не имеют подготовленных механизаторских кадров, которые могут управлять разнообразной сельскохозяйственной техникой. Поэтому курсовая или другая форма технической подготовки сельхозпроизводителей является также необходимой функцией машинно-технологической станции.

С учетом огромной территориальной разбросанности хозяйств машинно-технологическая станция может иметь кустовые отделения и опорные пункты.

В целом все рассматриваемые направления работ составляют основу функционирования районной машинно-технологической станции на современном этапе.

Механизм экономических взаимоотношений МТС с обслуживаемыми хозяйствами и другими потребителями услуг должен осуществляться на договорном принципе. Форма договора на совместное производство сельскохозяйственной продукции МТС (товаропроизводитель) с каждым обслуживаемым хозяйством должна включать общие положения, права и обязанности сторон, расчеты по договору, форс-мажор и дополнительные условия. В каждом договоре для данного хозяйства с учетом его природных и экономических условий должны быть обоснованы планируемые объемы производства сельскохозяйственной продукции на предстоящий год, а также объемы работ МТС и хозяйства для внесения минеральных и органических удобрений, применения химических средств защиты растений [1].

Библиографический список:

1. Кретьева Т.В. Управление развитием технического потенциала агропромышленного комплекса // Российское предпринимательство. 2011. № 4. Вып. 1 (181). С. 126-131. <http://www.creativeconomy.ru/articles/11558/>
2. Максим, Машино-технологические станции. 2012. <http://bargu.by/1808-mashino-tehnologicheskie-stancii.html>

3 Машинно-технологическая станция. Организация, структура, виды работ, техника, нормативы, передовой опыт. М.: ГОСнिति, 2012.

УДК 633.1:633.3

Л.Г. Файзуллина

*Казанский (Приволжский) федеральный университет,
филиал в г. Чистополе*

ЭКОНОМИЯ ТОПЛИВНО-СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ В АПК

Руководители сельскохозяйственных предприятий придают большое значение экономии топливных ресурсов. В настоящее время порядка 20% расходов сельскохозяйственных предприятий составляют расходы на топливо.

Для экономного использования топливно-смазочных материалов важное значение имеет их качество. Если оно не соответствует предъявленным требованиям, то неизбежно увеличивается их расход и ухудшаются показатели работы автомобиля в целом. Основными факторами, влияющими на расход топливно-смазочных материалов в предприятии, являются:

- правильная организация транспортного процесса;
 - соответствие применяемых сортов топливно-смазочных материалов конструктивным особенностям автомобиля и условиям эксплуатации;
- техническое состояние и регулировка узлов и механизмов;
- мастерство водительского состава;
- экономия топлива при транспортировке и хранении.[1]

Бензин может проникать через самые незначительные неплотности швов, через которые вода и керосин не проходят, образуя так называемое «потение», причем этого можно не увидеть, так как бензин мгновенно испаряется. Исследования показывают, что через 1 м потеющего сварного шва в сутки теряется до 2 л бензина.

Подтекание ТСМ в виде капель со скоростью одной капли в секунду ведет к потере 4,5 л топлива за сутки. При испарении теряются наиболее ценные фракции нефти. При хранении и перевозке ТСМ тара должна быть чистой. Не допускается применять емкости, ранее использованные для хранения низшего сорта нефтепродуктов, без промывки. При наполнении цистерны или резервуара сливной шланг должен быть опущен ниже поверхности уровня топлива для уменьшения контакта топлива с воздухом и испарения. При хранении бензина в бочках не следует заполнять их под пробку, иначе бензин при повышении температуры будет просачиваться по резьбе [3].

Потери топлива в резервуарах, заполненных наполовину, в 5-6 раз больше, чем в полных, при этом в полузаполненных резервуарах интенсивнее идет смолообразование. Незаглубленные резервуары окрашиваются в светлые тона для уменьшения поглощения ими солнечной энергии. Смолообразование с увеличением температуры на 10°С увеличивается в 2,4-2,8 раза, поэтому резервуары необходимо заглублять под землю.

Анализ практического опыта хранения ТСМ показывает, что при сливе и заливке резервуаров на каждую тонну бензина потери обычно составляют от 5 до 7 кг.

Качество топлива и масла оказывает влияние на их расход. Например, при тяжелом фракционном составе топливо проникает в больших количествах в картер и преждевременно приводит масло в негодность.

Применение несоответствующих моторных и трансмиссионных масел вызывает увеличение расхода не только самих масел, но и топлива. Пластичные смазки, имеющие недостаточные пределы прочности, вязкость и низкую температуру каплепадения, расходуются в больших количествах, так как они легко плавятся и вытекают из узлов трения.

Экономия топлива достигает 15% при применении моторных масел с загущающими присадками. В свою очередь содержание серы в топливе влияет на периодичность замены масла в двигателе. Использование масел с композицией присадок обеспечивает надежную работу сборочных единиц и агрегатов и увеличивает срок замены масла в 5 и более раз. Так, срок замены масла в двигателе внутреннего сгорания достигает 500 ч, а сборочных единиц трансмиссии — 4000 ч. Применение долгорботающих пластичных смазок позволяет сборочным единицам устойчиво работать без замены. [2]

Качество смазочных материалов в процессе работы ухудшается. При этом сроки замены устанавливаются в зависимости от наработки двигателя или пробега машины. Однако при таком методе не учитывается режим работы, условия эксплуатации и техническое состояние двигателя внутреннего сгорания. Эти недостатки можно устранить экспресс-анализом процесса старения масла.

Расход ТСМ зависит от технологии выполнения работ. Здесь резервы экономии топлива значительны и могут различаться в несколько раз. Так, рыхление мерзлого грунта рыхлителем на базе трактора мощностью 250 кВт с расходом топлива 25 кг/ч высвобождает 10 экскаваторов, оборудованных клин- или шар-молотами, с расходом топлива на одну машину 10 кг/ч, т.е. при первом варианте расход топлива в 4 раза меньше.

Выполнение транспортных операций с грузом массой более 6 т целесообразно проводить автомобилем с дизельным двигателем, что позволяет сэкономить до 35% топлива. Расход топлива увеличивается при перегрузках автомобиля. Особенно заметно увеличение расхода топлива для автомобиля с гидромеханической передачей (на 5-8% больше, чем у автомобиля с механической передачей).

Некоторые предприятия устанавливают систему GPS мониторинга, что гарантирует им экономию по затратам на транспорт от 23 до 58%. Контроль осуществляется посредством установления датчика расхода топлива. Приборы такой системы мониторинга позволяют следить за расходом топлива и местонахождением транспорта.

В начале рабочего дня техника начинает свою деятельность согласно маршрутным картам. Практика показывает, что самовольно осуществляется хищение расходных материалов, слив топлива, остановки на внеплановый отдых, махинации с грузами, самовольное изменение маршрутов. По причине человеческого фактора экономия бензина и дизельного топлива на предприятиях является основополагающей задачей.

Понятно, что стабильный мониторинг расхода топлива автотранспорта даст значительную экономию средств по закупке ТСМ. Сегодня рынок предполагает системы мониторинга топлива, взаимосвязанные с глобальными системами GPS или ГЛОНАСС.

Установленный на транспорте самописец в режиме реального времени подает на центральный пульт пакет информации. В него входят координаты объекта, возможность вести текущий мониторинг уровня топлива в баке, видеть фактический расход топлива автомобиля и другие параметры.

Экономия и рациональное использование ТСМ обеспечиваются: совершенствованием конструкций двигателей; поддержанием машин в исправном состоянии; эксплуатацией машин в оптимальных режимах; внедрением дифференцированных норм расхода ТСМ в зависимости от условий эксплуатации машин; контролем за расходом ТСМ и премированием за их экономию; совершенствованием контроля работоспособности ТСМ; повышением качества ТСМ; восстановлением работоспособности ТСМ; рациональным хранением, транспортировкой ТСМ и заправкой ими машин; применением ТСМ в соответствии с химмотологической картой машины; применением рациональных технологий производства работ.

Библиографический список:

4. Синельников, А. Ф. Автомобильные топлива, масла и эксплуатационные жидкости: краткий справочник / А.Ф. Синельников, В. И. Балабанов // За рулем. М., 2003. С. 178-183.
5. Стуканов, В. А. Автомобильные эксплуатационные материалы / В. А. Стуканов. М.: Форум-Инфра-М., 2003. 207 с.
6. Кириченко, Н. Б. Автомобильные эксплуатационные материалы / Н. Б. Кириченко. М.: АСАДЕМА, 2009. 226 с.

Содержание

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АГРОНОМИИ	3
Антриук А.В., Иванюшин Е.А. САФЛОР КРАСИЛЬНЫЙ ПЕРСПЕКТИВНАЯ КУЛЬТУРА В КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ	4
Анисимов А.А. ВЛИЯНИЕ УЗКОПОЛОСНОГО КРАСНО-СИНЕГО ОСВЕЩЕНИЯ НА РОСТОВЫЕ ПРОЦЕССЫ И ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИЙ АППА- РАТ РАСТЕНИЙ КОЛЕУСА БЛЮМЕ COLEUS BLUMEI BENTH ..	8
Ахметов М.Б., Шаяхметова А.С. ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА ДИНАМИКУ РАЗВИТИЯ СУДАНСКОЙ ТРАВЫ В УСЛОВИЯХ СКО	12
Банкрутенко А.В. ВОЗДЕЛЫВАНИЕ СУДАНСКОЙ ТРАВЫ В ПОЛИВИДОВЫХ ПОСЕВАХ	15
Барышников И.В. ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА СОРТОВ СИЛЬНОЙ ПШЕНИЦЫ В СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ	20
Батманов А.В., Скворцова М.Н. АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПЛАНТАЦИЙ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ, ВОЗДЕЛЫВАЕМОЙ В УСЛОВИЯХ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ	24
Богатырева В.В., Иванюшин Е.А. ВОЗДЕЛЫВАНИЕ СОРТОВ РЕДИСА В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ ЗАУРАЛЬЯ	30
Васильев А.А., Кибук Ю.П. ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ	35
Вертий Н.С., Титаренко А.В., Титаренко Л.П., Козлов А.А. ИЗУЧЕНИЕ КОЛЛЕКЦИИ ЯЧМЕННО-ПШЕНИЧНЫХ ГИБРИ- ДОВ ПО МАССЕ 1000 ЗЁРЕН	38
Губанов М.В., Шеленга Т.В. БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ СЕМЯН ГОЛОЗЕРНОГО ЯЧМЕНЯ В СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ	42
Ерёмин Д.И., Вольнюк А.Д. АГРОГЕННОЕ ИЗМЕНЕНИЕ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА ЧЕРНОЗЕМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ ЗАУРАЛЬЯ	46

Ефремова Е. Н. ВЛИЯНИЕ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА РАЗВИТИЕ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ	50
Иваненко Н.А. АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ СЕМЯН ОЗИМЫХ КУЛЬТУР В ЮЖНОЙ ЧАСТИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ	53
Иванистов А.Н., Таранова И.Н. ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ПРОДУКТИВНОСТИ И УРОЖАЙНОСТЬ ОБРАЗЦОВ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОЙ В СЕЛЕКЦИОННОМ ПИТОМНИКЕ	57
Иванов А.В., Паклин В.С. УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ПОД ВЛИЯНИЕМ ВОЗРАСТАЮЩИХ НОРМ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В СЕВЕРНОМ ЗАУРАЛЬЕ	60
Казак А.А., Якубышина Л.И., Логинов Ю.П. РОЛЬ СОРТА В ПРОИЗВОДСТВЕ ФУРАЖНОГО ЗЕРНА ЯЧМЕНЯ	64
Казак А.А., Шаманин В.П., Логинов Ю.П. МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНАЯ ПРОГРАММА В СЕЛЕКЦИИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ	73
Казак А.А., Якубышина Л.И., Балтабаева Д.К., Бичок Л.К., Петрова А.О., Новосёлова А.А., Нохрина М.А. ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЦЕННОСТЬ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЕ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ	79
Казак А.А., Якубышина Л.И., Кендус К.А., Федотова Л.Ю., Фалолеева Т.Н. УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО КЛУБНЕЙ СОРТОВ КАРТОФЕ- ЛЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ ПОСАДКИ В ЛЕСОСТЕП- НОЙ ЗОНЕ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ	84
Калмыкова Е.В., Ефремова Е.Н. ВЛИЯНИЕ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ NO-TILL НА КО- ЛИЧЕСТВО И КАЧЕСТВО НАЗЕМНО – КОРНЕВОЙ МАССЫ	89
Касторнова А.В., Кунавин Г.А. УРОЖАЙНОСТЬ ШПИНАТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОБРАБОТ- КИ ГУМАТОМ КАЛИЯ-НАТРИЯ	92
Кузнецов Н.Н., Касторнова А.В. ВЛИЯНИЕ КАЛИБРОВКИ СЕМЯН НА УРОЖАЙНОСТЬ ШПИНАТА В СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	95
Кунавин Г.А., Кузнецов Н.Н., Дронов Н.В. ПОДГОТОВКА СЕМЯН ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР К ПОСЕВУ	99

Летяго Ю.А. ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТЕСТА И ХЛЕБОПЕКАРНЫЕ КАЧЕСТВА СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО ЗАУРАЛЬЯ	103
Лящева Л.В., Подковкина Е.А. ВЛИЯНИЕ МИКРОУДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И СТРУКТУРУ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ЮГА ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ	106
Марикова А.В., Мариков Е.И. УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО СЕМЯН СОРТОВ ЯЧМЕНЯ РАЗНЫХ СРОКОВ ПОСЕВА И НОРМ ВЫСЕВА	111
Матвиенко Е.В. ВЛИЯНИЕ МЕЗОФОРМ РЕЛЬЕФА И МЕТЕОУСЛОВИЙ ГОДА НА ЗАРАЖЕННОСТЬ СЕМЯН СОРГО ГРИБАМИ pp. FUSARIUM И ALTERNARIA В ЛЕСОСТЕПИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ	115
Миллер С.С., Рзаева В.В., Евдокимова Е.И. ВЛИЯНИЕ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ ГОРОХА В СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ	119
Остапенко А.В., Тоболова Г.В., Фомина М.Н. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭЛЕКТРОФОРЕТИЧЕСКИХ СПЕКТРОВ СОРТОВ ОВСА ПОСЕВНОГО РОССИЙСКОЙ И ИНОСТРАННОЙ СЕЛЕКЦИИ	122
Поляков М.В. ВЛИЯНИЕ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН ХИМИЧЕСКИМ ПРОТРАВИТЕЛЕМ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ	125
Раймбеков М.И. ВЛИЯНИЕ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ЧЕРНОЗЕМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО НА ЗАПАСЫ ДОСТУПНОЙ ВЛАГИ И УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ	128
Семизоров С.А. Калинин В.М. ВОДНЫЙ РЕЖИМ ЧЕРНОЗЁМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО ПОД ПОКРОВОМ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РЕЛЬЕФА ПОВЕРХНОСТИ ПОЛЯ	134
Сергеева Д.П., Лящева Л.В. ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОГО ЧЕСНОКА В УСЛОВИЯХ ЮГА ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ	137
Сердюкова Л.А., Моисеева К.В. КАЧЕСТВО ЗЕРНА СОРТОВ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ	141

Скворцова М.Н., Троц Н.М. ПРИМЕНЕНИЕ АДСОРБЕНТОВ ДЛЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ НАКОПЛЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВЕ И ЗЕРНЕ СОИ СОРТА САМЕР 3, ВОЗДЕЛЫВАЕМОЙ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ	145
Таскулова А.М., Сарманова Р.С. ПРИМЕНЕНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ «ГУМОСТИМ» И «РАЙКАТ СТАРТ» ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯРОВОГО РАПСА В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА	150
Троц В.Б., Абдулвалиев Р.Р., Сафаров З.Ф. ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ РАЗМЕЩЕНИЯ РАСТЕНИЙ В БИНАРНОМ АГРОФИТОЦЕНОЗЕ СИЛОСНЫХ КУЛЬТУР НА ЕГО ПРОДУКТИВНОСТЬ	154
Хачукаев Р.С., Иванюшин Е.А. ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ НА КАРТОФЕЛЬ В УСЛОВИЯХ КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ	158
Чуйко С.Р. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ НОВЫХ ФОРМ МАКРО– И МИКРОУДОБРЕНИЙ И КОМПЛЕКСНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА И МИКРОУДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОРТОВЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ.....	163
Шерстобитов С.В. ВЛИЯНИЕ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ВНЕСЕНИЯ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ	167
Шулепова О.В. ВЛИЯНИЕ ЗАЩИТНО-СТИМУЛИРУЮЩИХ СОСТАВОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА СОРТОВ ЯЧМЕ- НЯ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО ЗАУРАЛЬЯ	173
Яковцева М.Н., Тараканов И.Г. ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ РАСТЕНИЙ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ FRAGARIA ANANASSA DUCH. НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УЗКОПОЛОСНОГО СПЕКТРА ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИ АКТИВНОЙ РАДИАЦИИ.....	177
ПОВЫШЕНИЕ НАДЁЖНОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ	181
Андреев Л.Н., Смолин Н.И. ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ОСНОВЕ ОЧИСТКИ РЕЦИРКУЛЯЦИОННОГО ВОЗДУХА	182

Андреев Л.Н., Юркин В.В. СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ МИКРОКЛИМАТА В ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЯХ	185
Астафьева М.В. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ КАК ПУТЬ К РЕСУРСΟΣБЕРЕЖЕНИЮ	188
Буторин В.А., Гусейнов Р.Т. ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА УПОРНЫЕ ПОДШИПНИКОВЫЕ УЗЛЫ ПОГРУЖНЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ	191
Возмилов А.Г., Агапов В.Н. РАСЧЕТ АЭРОДИНАМИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ФИЛЬТРА	196
Возмилов А.Г., Сашина Н.В., Дмитриев А.А., Жеребцов Б.В. РАСЧЕТ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДВУХСТУПЕНЧАТОГО МОКРОГО ЭЛЕКТРОФИЛЬТРА	202
Дмитриев А.А. ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДВУХСТУПЕНЧА- ТОГО МОКРОГО ЭЛЕКТРОФИЛЬТРА ДЛЯ ОЧИСТКИ РЕЦИРКУЛЯЦИОННОГО ВОЗДУХА	209
Кизуров А.С., Лапшин И.П. «ВЫСОКОДИФФЕРЕНЦИРОВАННАЯ» СУШКА ЗЕРНА	213
Кокочин С.Н. ОБЕСПЕЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ХОДА КУЛЬТИВАТОРНЫХ ЛАП НА УСТАНОВЛЕННОЙ ГЛУБИНЕ ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТОЕК С ИЗМЕНЯЕМОЙ ЖЕСТКОСТЬЮ	216
Колмакова Т.Г. ГАЗОПОРШКОВАЯ НАПЛАВКА НАПРАВЛЯЮЩИХ АППАРАТОВ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ НАСОСОВ	219
Лапшин И.П., Лапшин Н.П., Бабаев И.Р., Вихлянцев А.А. САМООЧИСТКА ОТВЕРСТИЙ РЕШЕТ ОТ ЗАСТРЯВШИХ ЧАСТИЦ ПРИ СЕПАРАЦИИ ЗЕРНА	222
Лапшин И.П., Лапшин Н.П., Бабаев И.Р., Вихлянцев А.А. ОЧИСТКА РЕШЕТ ОТ ЗАСТРЯВШИХ ЗЕРЕН КРУГОВЫМИ КОЛЕБАНИЯМИ РЕШЕТ В ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПЛОСКОСТИ	224
Ли А. О ПРОЦЕССЕ ВЫТИРАНИЯ БОБОВ И ОЧИСТКИ СЕМЯН ЛЮЦЕРНЫ	228

Паульс В.Ю., Смолин Н.И., Скок М.А., Ставицкий А.В. УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ УСКОРЕННЫХ ИСПЫТАНИЙ НА ИЗНОС	232
Паульс В.Ю., Смолин Н.И., Жданович М.Ф., Скок М.А. ЭВОЛЮЦИЯ УСТАНОВОК ДЛЯ ЭЛЕКТРОДИФФУЗИОННОЙ ТЕРМООБРАБОТКИ ЛЕГИРОВАННЫХ СТАЛЕЙ	234
Рябкова К.Н. СОЗДАНИЕ МАШИННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ КАК ОДНО ИЗ ОСНОВНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНИКИ	238
Файзуллина Л.Г. ЭКОНОМИЯ ТОПЛИВНО-СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ В АПК .	242

Научное издание

**«ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АПК
В РАБОТАХ МОЛОДЫХ УЧЁНЫХ»**

Сборник материалов
региональной научно-практической
конференции молодых учёных
5 февраля 2014 г.

Подписано в печать 29.01.2014. Формат бумаги 60×84 1/16
Печать оперативная. Усл. печ. л. 14,65.

Государственный аграрный университет Северного Зауралья
625003 Тюмень, ул. Республики