

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет
Северного Зауралья**

**Сборник статей
II всероссийской (национальной)
научно-практической конференции
СОВРЕМЕННЫЕ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ
РЕШЕНИЯ В АПК**

**26 октября 2018 г.
Часть 2**



Тюмень 2018

УДК 383.1 (001)
ББК 65.32672

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ ОРГКОМИТЕТА

Бойко Елена Григорьевна – ректор ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья,
канд. биол. наук, доцент

ЧЛЕНЫ ОРГКОМИТЕТА

Устинов Николай Николаевич - проректор по научной работе ФГБОУ ВО
ГАУ Северного Зауралья, канд. техн. наук, доцент

Прасолова Людмила Владимировна - начальник научно-
исследовательского отдела ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, канд. экон.
наук

Климова Галина Валерьевна - менеджер научно-исследовательского
отдела ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

Киргинцев Борис Олегович - председатель Совета молодых ученых
ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

Ярмоц Георгий Александрович - профессор кафедры кормления и
разведения сельскохозяйственных животных ФГБОУ ВО ГАУ Северного
Зауралья, д-р с.-х. наук

Харалгина Оксана Сергеевна - доцент кафедры земледелия ФГБОУ ВО
ГАУ Северного Зауралья, канд. с.-х. наук, доцент

Кокочин Сергей Николаевич - доцент кафедры лесного хозяйства
деревообработки и прикладной механики ФГБОУ ВО ГАУ Северного
Зауралья, канд. техн. наук, доцент

©ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, 2018

Направление: Экологические проблемы в АПК

Т.Г. Акатьева

канд. биологических наук, доцент

Государственный аграрный университет Северного Зауралья, г. Тюмень, РФ

Email: akatyevat@mail.ru

ВЛИЯНИЕ ЗАО «ВИНЗИЛИНСКИЙ ЗАВОД КЕРАМИЧЕСКИХ СТЕНОВЫХ МАТЕРИАЛОВ НА КАЧЕСТВО АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

Аннотация: Статья посвящена проблемам воздействия промышленных предприятий на качество атмосферного воздуха. Актуальность данной темы заключается в том, что быстрый и повсеместный рост промышленности и транспорта в настоящее время привёл к такому увеличению объёмов и токсичности выбросов, которые уже не могут быть «растворены» в атмосфере до безвредных для природной среды и человека концентраций.

Результаты исследования воздействия предприятия «Винзилинский завод керамических стеновых материалов» на качество атмосферного воздуха методом биоиндикации свидетельствуют об угнетении травянистых растений, проявляющееся в изменении морфологических показателей.

Ключевые слова: Винзилинский завод керамических стеновых материалов, санитарно защитная зона, биоиндикация, тест-объект, тест-функция

T.G. Akateva

Northern Trans- Ural State Agricultural University

EFFECT OF CJSC VINZILA CERAMIC WALL MATERIALS FACTORY ON THE QUALITY OF ATMOSPHERIC AIR

Abstract: The article is devoted to the problems of the impact of industrial enterprises on the quality of atmospheric air. The relevance of this topic is that the rapid and ubiquitous growth of industry and transport has now led to such an increase in the volume and toxicity of emissions that can no longer be “dissolved” in the atmosphere to concentrations that are harmless to the natural environment and humans.

The results of the study of the impact of the Vinzilina Ceramic Wall Materials Plant on the quality of atmospheric air by the method of bioindication indicate the inhibition of herbaceous plants, manifested in changes in morphological parameters.

Keywords: Winzilyn ceramic wall materials plant, sanitary protection zone, bioindication, test object, test function

На всех стадиях своего развития человек был тесно связан с окружающим миром. Но с тех пор как появилось высокоиндустриальное общество, опасное вмешательство человека в природу резко усилилось, расширился объём этого вмешательства, оно стало многообразнее и сейчас грозит стать глобальной опасностью для человечества [1]. В настоящее время воздействие хозяйственной деятельности на окружающую среду определяется значительными объёмами выбросов в атмосферный воздух,

водопотребления для промышленных целей и сбросов сточных вод [2]. Именно загрязненность атмосферы вредными веществами является наиболее опасной для России. В связи с этим охрана атмосферного воздуха - одна из главных задач современности, решение которой не терпит отлагательств.

Цель данной работы: определить влияние ЗАО «Винзилинский завод керамических стеновых материалов» на качество атмосферного воздуха.

Для этого были поставлены следующие **задачи**:

- изучить перечень и объемы выбросов загрязняющих веществ завода, поступающих в атмосферный воздух;
- определить категорию опасности предприятия;
- рассчитать размеры санитарно защитной зоны (СЗЗ);
- оценить качество атмосферного воздуха вблизи предприятия методом биоиндикации.

ЗАО «Винзилинский завод керамических стеновых материалов» находится в промышленной зоне, расположенной к северо-востоку от пос. Винзили Тюменского района Тюменской области. Основная деятельность предприятия – выпуск красного кирпича марки 125, дегидратированной глины и керамзита. Завод размещается на одной площадке.

Перечень и объемы загрязняющих веществ, выбрасываемых заводом в атмосферный воздух, анализировали с учетом источников выбросов как основного, так и вспомогательного производства. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу происходят от следующих технологических процессов *подразделений основного производства*: производственный корпус, цех дегидратации глины и производства керамзита, площадки хранения дегидратированной глины и песка, силосные банки для хранения керамзита. Кроме того, выбросы загрязняющих веществ в атмосферу происходят и от *вспомогательных производств*: отделение пакетирования; участок полимерного покрытия кирпича; котельная; автозаправочная станция; кузнечно-сварочное отделение; электроцех; металлообработка; деревообработка; гараж автотранспорта и дизельной техники, открытая стоянка.

Категорию опасности предприятия рассчитывали согласно рекомендациям [3]:
$$\text{КОП} = \sum_{i=1}^n \left(\frac{M_i}{\text{ПДК}_{\text{КС}i}} \right)^\alpha, \text{ где} \quad (1)$$

M_i - масса выброса i - вещества, т/г;

$\text{ПДК}_{\text{КС}i}$ - среднесуточная предельно-допустимая концентрация i - го вещества (при отсутствии – $\text{ПДК}_{\text{Мр}}$ или ОБУВ), мг/м³;

n - количество загрязняющих веществ, выбрасываемых предприятием;

α - безразмерная константа, позволяющая соотнести степень вредности i - вещества с вредностью сернистого газа.

По величине КОП предприятия делят на 4 категории опасности (табл. 1).

Таблица 1. Категория опасности предприятия в зависимости от значений КОП

Значение КОП	Категория опасности
$\text{КОП} > 10^6$	1
$10^4 < \text{КОП} < 10^6$	2
$10^3 < \text{КОП} < 10^4$	3
$\text{КОП} < 10^3$	4

Размеры СЗЗ определяются по СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 [4] и уточняются для различных направлений ветра в зависимости от результатов расчёта загрязнения атмосферы и среднегодовой розы ветров по формуле [5]:

$$L = L_0 * P / P_0, \text{ где} \quad (2)$$

L_0 - ширина зоны превышения ПДК в данном направлении, определённая по расчётам рассеивания, м (от границы источников);

P - среднегодовая вероятность ветров конкретного румба, %;

P_0 - повторяемость направлений ветров одного румба при круговой розе ветров. $P_0 = 12,5\%$ при восьмирумбовой розе ветров.

Для изучения качества атмосферного воздуха на территории завода и его окрестностях применяли *метод биоиндикации*.

В качестве тест-объекта было выбрано травянистое растение одуванчик лекарственный *Taraxacum officinale*, который встречался повсеместно у территории завода. Для этого растительные образцы отбирались в пяти точках: на севере, юге, западе и востоке по направлению от завода ЗАО «ВЗКСМ» и в 1000 м от завода на юго-востоке (контроль). Отбор растений производился методом выкапывания. Каждый образец вкладывался в пакетик и подписывался. В каждом районе наблюдений было отобрано по 5 растений одуванчика, в общем количестве – 25 [6]. После сбора растений производился замер параметров с помощью линейки. У растений учитывали: количество листьев, длину и ширину листовых пластинок, площадь листа. Результаты эксперимента были обработаны методом вариационной статистики. Достоверность различий сравниваемых результатов выявляли по критерию Стьюдента (t). Различия считали достоверными при условии $t \geq 2,05$ [7].

Как показали *результаты исследований*, общее количество выбросов загрязняющих веществ, выбрасываемых предприятием в атмосферу, составило 642,49 т/год. Из них на долю твердых веществ приходится 16,1 %, а газообразных – 83,9 %. Наибольший объем выбросов – более 99 % - составляют диоксиды серы и азота, окись углерода и пыль неорганическая. Кроме этого, загрязняющие вещества относятся к различным классам опасности (% от общего объема): I класса - 6%, II – 21, III – 35, а IV – 18% (Рис. 1).

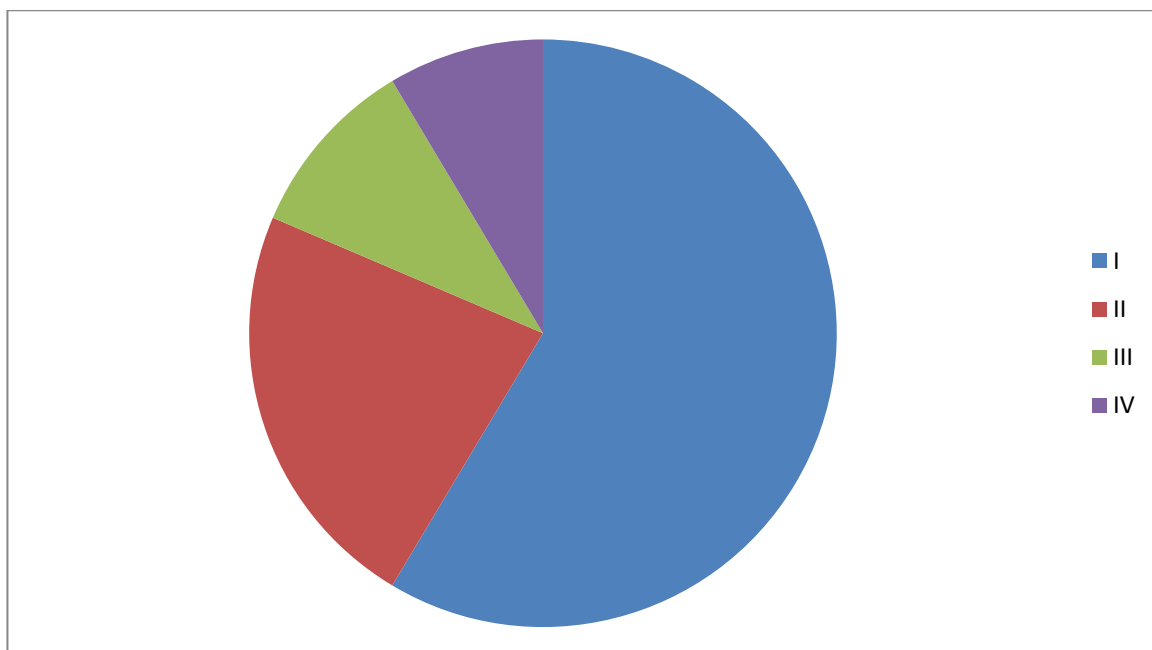


Рис. 1 Объемы выбросов загрязняющих веществ по классам опасности

Расчет величины *категории опасности предприятия* (КОП), согласно формуле 1, составил 14600 единиц и находится в диапазоне $10^4 < \text{КОП} < 10^6$ (см. табл. 2), что относит предприятие ко 2-ой категории опасности.

На основании расчета рассеивания веществ и учета того, что предприятие расположено в промышленной зоне пос. Винзили, со всех сторон его окружают другие промышленные объекты, за внешние *границы СЗЗ* принята величина в 780 м. Ближайшая жилая застройка (территория больницы) находится на расстоянии 1000 м, жилые дома в эту зону не попадают, т.о. соблюдаются санитарно-гигиенические требования по размещению предприятий.

При проведении *биоиндикации* в качестве тест-объекта использовали растения одуванчика лекарственного. Растения, произрастающие в зонах техногенного и антропогенного загрязнения, подвергаясь воздействию вредных составляющих окружающей среды, могут служить чувствительными индикаторами, способными сигнализировать о степени загрязненности ареала их произрастания [8]. При анализе морфометрических показателей одуванчика лекарственного было определено, что значительные отклонения от контроля отмечались по длине листовой пластинки – на 23 - 43 % и по площади листа – на 29-52 % (табл. 2). Наименьшие отклонения от контроля наблюдались по ширине листовой пластинки (на 12-20 %), а по количеству листьев отмечалось превышение над контрольными значениями в 1,5 2,75 раза (за исключением данного показателя у растений, взятых с восточной стороны) (Рис. 2).

Таблица 2. Морфометрические показатели ($X \pm m_x$) одуванчика лекарственного *Taraxacum officinale*

Показатели	Точки отбора				
	Контроль	север	юг	запад	восток
Количество листьев, шт.	4,0±0,9	6,0±1,4	11,0±5,0	7,0±2,7	3,0±0,9
Длина лист. пл, см	15,9±3,4	9,0±3,8	10,9±3,4	13,9±1,7	12,3±2,0
Ширина лист. пл., см	2,5±0,4	2,0±0,3	2,5±0,3	2,9±0,4	2,2±0,4
Площадь листа, см ²	45,8±9,3	21,8±13,1	32,5±11,5	44,9±9,4	29,8±8,6

На основании полученных результатов исследований морфологических признаков у растительных образцов была выявлена наиболее загрязнённая зона - с северной стороны завода, т.к. отклонения от контроля по всем параметрам были наибольшими.

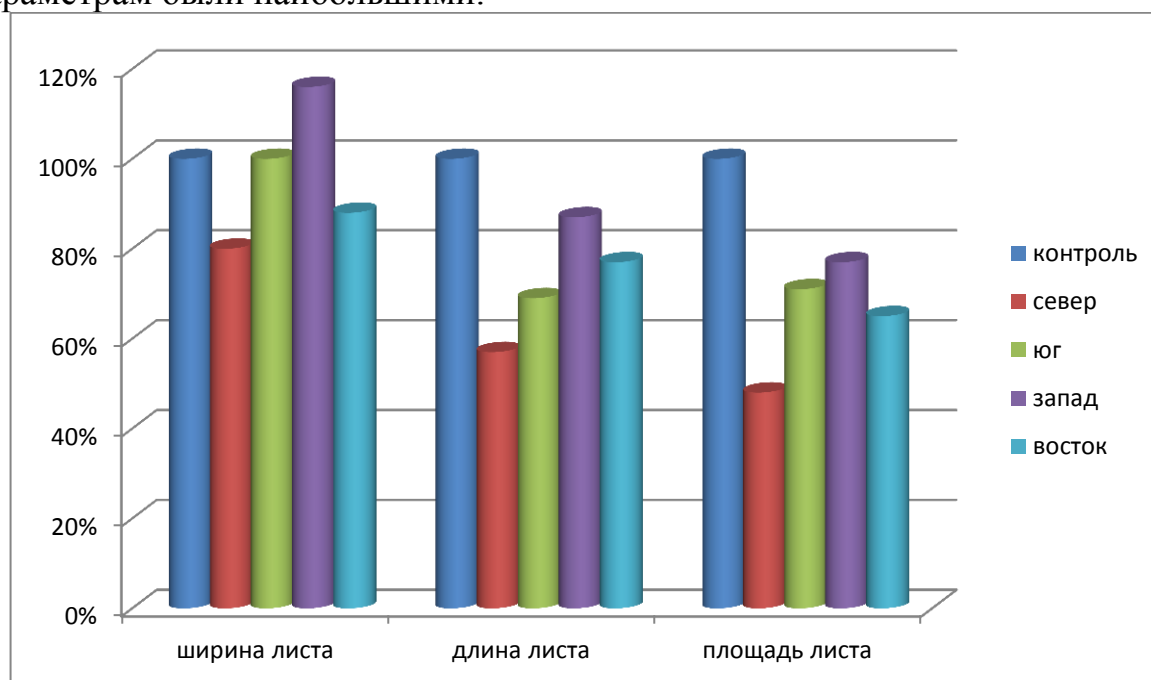


Рис. 2 Изменение морфометрических показателей одуванчика лекарственного, % к контролю

Наиболее чувствительной тест – функцией одуванчика лекарственного оказалась площадь листовой пластинки: отклонения от уровня контроля на 29-52% во всех точках отбора (за исключением западной стороны).

Результаты исследований позволили сделать следующие **выводы**:

1. Предприятие выбрасывает в атмосферный воздух загрязняющие вещества 34-х наименований: твёрдых-11, жидких и газообразных-23. Общий валовый выброс загрязняющих веществ составляет 642,4885 т/год, в том числе твёрдых – 103,5016 т/год (16, 1 %); жидких и газообразных – 538,9869 т/год (83, 9 %).

2. Предприятие «Винзилинский завод керамических стеновых материалов» относится ко второй категории опасности предприятий.

3. Размеры санитарно защитной зоны составляют 780м.

4. Результаты биоиндикации показали, что загрязняющие вещества оказывают воздействие на морфометрические показатели одуванчика лекарственного, проявляющееся в снижении морфометрических показателей по длине листовой пластинки – на 23 - 43 % и по площади листа – на 29-52 %.

5. Самой загрязнённой является зона с северной стороны завода, т.к. здесь отмечались наибольшие отличия показателей от контроля на 20 (ширина листовой пластинки) – 54 (площадь листовой пластинки) %.

6. Наиболее чувствительной тест – функцией одуванчика лекарственного оказалась площадь листовой пластинки: отклонения от уровня контроля на 29-52% во всех точках отбора за исключением западной стороны.

Список использованной литературы

1. Особенности влияния промышленных предприятий на окружающую среду [Электронный ресурс].-<http://www.sakhcube.ru/2/?g=774>

2. Протасов В.Ф. Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России. М.: Финансы и статистика, 2001. С. 177-219.

3. Определение категории опасности предприятия в зависимости от массы и видового состава вредных выбросов [Электронный ресурс].-<https://www.kazedu.kz>

4. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» [Электронный ресурс].-http://www.infosait.ru/norma_doc/52/52471/

5. Методика расчёта концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий, 1987: [Электронный ресурс].- <http://www.consultant.ru>

6. Федорова А.Н., Никольская А.И. Практикум по экологии и охране окружающей среды. М.: ВЛАДОС, 2001. 288 С.

7. Зверев А.А., Зефилов Т.Л. Статистические методы в биологии: учебно-методическое пособие. Казань: КФУ, 2013. 42 с.

8. Ермаков В.В. Техногенез и биогеохимическая эволюция таксонов биосферы. М.: Наука, 2003. С. 351.

А.А. Бочарова
старший преподаватель
Государственный аграрный университет Северного Зауралья,
г. Тюмень, РФ
E-mail: Vocharova_an@mail.ru

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МЕНЕДЖМЕНТ КАК ЭЛЕМЕНТ БЕЗОПАСНОГО УПРАВЛЕНИЯ СОВРЕМЕННЫМ ПРОИЗВОДСТВОМ

Аннотация: В статье определена роль экологического менеджмента и экологического аудита в деятельности предприятия в современных социально-экономических условиях. Проанализирована практика использования экологического аудита по отраслям. Указаны экологические риски деятельности предприятий АПК и нефтегазового сектора. Предложен механизм внедрения и совершенствования экологического аудита на предприятиях АПК.

Ключевые слова: Экологический менеджмент, экологический аудит, экологический риск, снижение экологического риска, механизм экологического аудита.

A. A. Vocharova
Northern Trans- Ural State Agricultural University
**Environmental management as an element of safe management of
modern production**

Abstract: The article defines the role of environmental management and environmental audit in the activities of the enterprise in modern socio-economic conditions. The practice of using environmental audit by industry is analyzed. The environmental risks of agricultural enterprises and oil and gas sector are indicated. The mechanism of introduction and improvement of ecological audit at the enterprises of agrarian and industrial complex is offered.

Keywords: Environmental management, environmental audit, environmental risk, environmental risk reduction, environmental audit mechanism.

Решение современных экологических проблем предполагает использование широкого арсенала научных, технических, инновационных, управленческих и иных методов. Экологический менеджмент выступает комплексным методом воздействия на экологические проблемы, сочетая в себе все выше упомянутые методы, направленный на реализацию экологических целей, проектов и программ. Его практикуют как экологически безопасное управление современным производством. Он основан на оптимальном соотношении между экономическими и экологическими показателями деятельности предприятия [3, С.38].

Отдельным элементом управления является экологический аудит. Экологический аудит - это инструмент управления эколого-экономическими

рисками и обеспечения устойчивого развития [6, С.24]. Экологические риски составляют особую категорию в различных отраслях страны.

Сырьевой платформой для России является нефтегазовый сектор. Его деятельность приносит как огромный доход в бюджет страны, так и большой урон в сфере экологии. Проблема охраны окружающей среды от загрязнений нефтью и отходами ее добычи и переработки обостряется из-за того, что сами эти методы могут быть небезопасны для экологии. Например, засыпка амбаров с отходами бурения может приводить к их консервации и продлевать их негативное воздействие на окружающую среду [4]. Очень многое в решении этой проблемы зависит от нефтяных компаний. Данный сектор экономики обеспечен специалистами и является финансово устойчивым.

Экологические программы в нефтегазовых компаниях сегодня включают в себя большой комплекс разнонаправленных мероприятий. Например, «Газпром» регулирует свою деятельность в области экологии на основе требований международных стандартов экологического аудита (категория ISO 14001:2015), которая обязывает компанию идентифицировать подконтрольные экологические аспекты собственной деятельности и положительно воздействовать на них [5].

В экологической сфере корпорация нацелена на максимально возможное предотвращение загрязнения окружающей среды, а также минимизацию последствий воздействия производственной деятельности на природу. Достижение этой цели обеспечивается, в первую очередь, поддержанием безупречного технического состояния производственного оборудования компании, а также за счет проведения природоохранных мероприятий, осуществления производственного экологического контроля, мониторинга и аудита.

В АПК иная картина, нежели в нефтегазовом секторе. В данной отрасли на экологические риски приходится более 30% возможных потерь. Они связаны с вероятностью потери денежных средств в результате ухудшения состояния окружающей среды и влияние её на экологическую безопасность. Данная категория в анализируемом секторе может быть представлена деградацией земель, засолением, подтоплением, а также нарушением норм обеспечения химической безопасности из-за неправильного применения пестицидов. Экологические риски проявляются по-разному: это и усиление солнечной радиации, и изменение климата, и выбросы вредных веществ в атмосферу и воду [2,с.86].

Например, в Тюменском регионе за прошедший год предприятия АПК нанесли серьезный ущерб окружающей среде. Деятельность «Тюмень Агро» привела к тому, что розовая токсичная вода оказалась в мелиорационном канале в Тюменском районе. ПК «Молоко» произвело слив жидких отходов в лесном массиве в Нижнетавдинском районе. Агрофирма «КРиММ» явилась инициатором загрязнения плодородной почвы в Упоровском районе [1].

Для повышения экологической ответственности предприятий АПК необходимо реализовывать все производственные процессы в соответствии «Системой экологического менеджмента». Практическое применение данного стандарта требует поэтапного выполнения ряда работ:

1. Выявить и очертить круг экологических рисков и воздействий, которые реально или потенциально возникают в процессе деятельности предприятия.

2. Определить приоритетность и вес каждого экологического риска и конкретизировать характер его воздействия на окружающую среду. Практически весь ряд рисков можно выразить через объективные показатели и оценить с точки зрения экологического ущерба и необходимости его ликвидировать.

3. Составить перспективные расчеты по динамике экологического воздействия на окружающую среду, прогнозировать её состояние, составить плана действий, направленных на минимизацию производственно-технического воздействия на природные комплексы и отдельные компоненты природной среды. Для этого следует систематизировать имеющиеся источники непосредственного техногенного воздействия.

4. После определения источников загрязнения необходимо определить в каждом конкретном случае характер экологического ущерба.

5. Определить способы профилактики и нейтрализации экологических рисков – ключевая задача, ради которой на предприятие, по сути, должна быть внедрена процедура регулярного внутреннего экологического аудита.

6. Немаловажным фактором, позволяющим в полной мере реализовать программу экологической защиты, является формирование системы контрольных мероприятий [2, С.91]. Анализ ее функциональной применимости и многофакторности – обязательная процедура, определяющая качество экологического аудита.

Экологический аудит является частью системы экологического менеджмента. Это инструмент будущего, прогрессивный способ ответственного управления производством, который в дальнейшем, способен вытеснить систему наказания и контроля.

Список использованной литературы

1. Баррели молока и овошедоллары: экологическая и продовольственная безопасность — под контролем park72.ru/economics/162759/ (дата обращения 12.09.2018)

2. Немченко Н.Ю. Классификация основных видов рисков нефтегазодобывающих предприятий, учитываемых в процессе // Экономика и управление. – 2015. - № 12 (61). – С. 88-95.

3. Кушлин В.И. Основные принципы и условия осуществления экологического менеджмента в современной России // Проблемы окружающей среды и природных ресурсов. Обзорн. инф. ВИНТИ. – М., 1996, № 4. - С. 35–42.

4. Официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ URL: [http:// mnr.gov.ru](http://mnr.gov.ru) (дата обращения 13.09.2018)
5. Официальный сайт ПАО «Газпром» URL: [http:// gazprom.ru](http://gazprom.ru) (дата обращения 11.10.2018)
6. Чхутиашвили Л. В. Экологический аудит: проблемы и пути их решения // Аудитор. 2016. № 1. С. 22–28.

А.В. Игловиков

канд. с.-х. наук, доцент

Государственный аграрный университет Северного Зауралья,

г. Тюмень, РФ

e-mail: an.iglovikov@mail.ru

А.А. Денисов

ст. преподаватель

Государственный аграрный университет Северного Зауралья,

г. Тюмень, РФ

e-mail: denisov_aleksandr87@mail.ru

ИЗУЧЕНИЕ И ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИИ РЕКУЛЬТИВАЦИИ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА

Аннотация: В статье проведено изучение и оценка технологии создания травяного покрова путем укладки биоматов БТ ВХЗ-130 на земельных участках аэропортового комплекса с. Красноселькуп Ямало-ненецкого округа. Установлено, что биоматы БТ ВХЗ-130 имеют низкую эффективность в условиях Крайнего Севера. При их применении травостой неоднороден по высоте, густоте стояния, цвету растений, имеются многочисленные проплешины (не менее 50-60% площади). В процентном соотношении от общей площади объекта райграс пастбищный занимает около 10-15% в местах укладки биоматов в 2014 г. и 40-45% в местах укладки биоматов в 2015 г. Все перечисленное дает основание констатировать неудовлетворительное состояние травостоя, что делает применение данной технологии не возможным в условиях Крайнего Севера.

Ключевые слова: технологии рекультивации, биомат, многолетние травы, нарушенные земли, грунт, Крайний Север.

A.V. Iglovikov

Northern Trans-Ural State Agricultural University

A.A. Denisov

Northern Trans-Ural State Agricultural University

STUDY AND ASSESSMENT OF THE TECHNOLOGY OF RECUITIVATION OF DISTURBED LANDS IN THE FAR NORTH

Abstract: The article deals with the study and evaluation of technology creation of a grass cover by stacking biomat BT VXZ -130 on the ground areas of the airport complex S. Krasnosel'kup, Yamalo-Nenets Autonomous district. It was found that the biomat BT VXZ -130 have low efficiency in the Far North. In their application, the herbage is heterogeneous in height, standing density, plant color, there are numerous bald spots (at least 50-60% of the area). As a percentage of the

total area of the object perennial ryegrass is about 10-15% in places styling of biomat in 2014 and 40-45% in the places of laying of biomat in 2015. All of the above gives reason to state the unsatisfactory condition of the herbage, which makes the use of this technology is not possible in the Far North.

Keywords: technology of remediation, biomat, perennial grass, disturbed earth, the soil, the far North.

Введение. Строительство промышленных и социальных объектов, автомобильных и железных дорог на Крайнем Севере Западной Сибири приводят к увеличению техногенно-нарушенных территорий. По данным Росреестра на 1 января 2016 г. наибольшие площади нарушенных земель расположены на территории Ямало-Ненецкого АО – 105,5 тыс. га, (в 2014 г. – 133,8). Одной из острейших проблем в регионе является восстановление нарушенных земель. В целях снижения и предотвращения последствий техногенных нарушений, закрепления песчаных поверхностей от ветровой и водной эрозии, при создании новых форм ландшафтов совершенно очевидным становится проведение биологической рекультивации.

В данной ситуации большое значение приобретает правильно разработанная технология биологической рекультивации нарушенных земель [1]. Главным условием при разработке технологии рекультивации должно быть определение оптимальных параметров мероприятий, дающих наиболее высокий эффект и экономию материальных ресурсов. В результате при выполнении работ по биологической рекультивации нарушенных земель Крайнего Севера Западной Сибири остается открытым вопрос о применении и внедрении инновационных технологий [2]. Целью данных исследований является изучение и оценка новых технологий рекультивации нарушенных земель.

Условия, материалы и методы. Экспериментальная работа выполнялась в зоне лесотундры на земельных участках аэропортового комплекса с. Красноселькуп Ямало-ненецкого округа (далее ЯНАО).

Климатические особенности Крайнего Севера обусловлены географическим положением. Среднегодовая температура в зоне лесотундры –5°С. Сумма эффективных температур (выше +5°С) составляет 1100-1200°С, вегетационный период – в среднем 90 дней. Осадков выпадает 220-400 мм в год, из них 60% – в весенне-летний период. С глубины 50-200 см почва подстиляется вечной мерзлотой [3].

Основные методы исследований – полевой и лабораторный. Согласно утвержденным методикам в опытах проводили наблюдения за влажностью грунтов, их температурой. Определяли наименьшую влагоемкость, объёмную массу, химический состав, содержание в грунтах минерального (аммиачного и нитратного) азота, фосфора и калия. Проводили фенологические наблюдения за ростом и развитием многолетних трав.

Результаты и обсуждение. Для оценки эффективности биоматов БТ ВХЗ-130 нами был исследован объект в с. Красноселькуп ЯНАО. Установлено, что работы по укладке биоматов на объекте проводились в 2014 - 2015 гг., согласно «Типовой технологической карте (далее ТТК) по укладке биоматов для закрепления грунтовых поверхностей от эрозионных процессов». Технология укладки включает следующие операции: укладка биоматов на поверхность, укрепление биоматов (анкера), полив водой (определяется климатическими и погодными условиями района применения).

При визуальном осмотре объекта установлено, что сформированный в результате укладки биоматов травяной покров не соответствует требованиям СТО ГУ «Дорожной дирекции ЯНАО» 48725089.02 – 2009 [4]. В которой определена оценка состояния многолетних трав, характеризующаяся следующими показателями:

- хорошее – поверхность хорошо спланирована, травостой густой, однородный, равномерный, цвет интенсивно зеленый, сорной растительности нет;

- удовлетворительное – поверхность с заметными неровностями, травостой неровный, наличие сорной растительности (до 10% фитоценоза на 1 м²), цвет зеленый ровный, плешин и вытопанных мест нет;

- неудовлетворительное – травостой изреженный (гибель 25-30% высеванных трав), неоднородный, наличие сорной растительности (10 и более процентов фитоценоза на 1 м²), цвет неровный, с преобладанием желтых оттенков, площадь плешин и вытопанных мест 15 и более процентов травостоя [5].

На исследуемом объекте установлено, что травостой неоднороден по высоте, густоте стояния, цвету растений, имеются многочисленные проплешины (не менее 50-60% площади). Все перечисленное дает основание констатировать неудовлетворительное состояние травостоя. В процентном соотношении от общей площади объекта райграс пастбищный занимает около 10-15% в местах укладки биоматов в 2014 г. и 40-45% в местах укладки биоматов в 2015 г.

Одним из важных факторов является подбор состава высеваемой травосмеси. В биоматы уложенные на объекте рекультивации производителем помещена травосмесь, состоящая из овсяницы луговой – 50%, овсяницы тростниковой – 30%, райграса пастбищного – 10% и ежи сборной – 10% с нормой высева 130 кг/га, о чем свидетельствует маркировка применяемых биоматов БТ-ВХЗ-130 (цифра обозначает норму высева).

Данная травосмесь не может использоваться в жестких почвенно-климатических условиях Крайнего Севера. Многолетними исследованиями, проведенными Масалкиным С.Д., Храмцовым И.Ф., Красницким В.М. и др. установлено, что генотип райграса пастбищного и овсяницы луговой не может гарантировать их благополучной перезимовки [6].

Подбором видов и сортов многолетних трав для северотаежной зоны округа занималась Ханты-Мансийская сельскохозяйственная опытная станция [7], [8]. непригодными из-за слабой зимостойкости, быстро выпадающими культурами, были признаны ежа сборная и райграсс пастбищный, которые в биомате занимают в сумме 20%.

Нашими многолетними исследованиями в районе г. Салехарда с многокомпонентной травосмесью, состоящей из овсяницы красной – 40%, костреца безостого – 35%, овсяницы луговой – 10%, тимофеевки луговой – 5%, пырея ползучего – 5%, мятлика лугового – 3%, бекмании обыкновенной – 2% проводили ученые ГАУ Северного Зауралья [10]. Установлено, что в составе фитоценоза через 6 лет после его создания сохранились следующие виды трав – овсяница красная (28%), кострец безостый (13%), тимофеевка луговая (11%) и мятлик луговой (21%). Единично сохранились овсяница луговая, пырей ползучий и бекмания обыкновенная [11].

Исследованиями Пуртова Г.М. (1994) в условиях северотаежной зоны определен показатель зимостойкости у овсяницы луговой 25 – 43% и с перемещением данного вида на север этот показатель может уменьшаться [9]. В биомате овсяница луговая занимает 50% от общей нормы высева, что совершенно не допустимо. Тем более, что семена овсяницы луговой выращены в Смоленской области, климатические условия которой существенно отличаются от условий Крайнего Севера. Состав травосмеси указывает на формальный подход к её выбору производителем биоматов.

При этом растения на объекте имеют светло-зеленую, желтую и антоциановую окраску, что свидетельствует о недостатке питательных веществ и прежде всего азота. Агрохимические анализы грунтов, отобранных во всех местах укладки биоматов, подтвердили результаты визуальных наблюдений.

Агрохимический анализ проб, отобранных на объекте, показывает непригодность грунта для использования при рекультивации без создания плодородного слоя (табл. 1).

Результаты анализов после укладки биоматов показывают очень низкое содержание нитратного азота (2,15 – 2,26 мг/кг), подвижного фосфора (60,00 – 108,00 мг/кг) и калия (не более 50,00 мг/кг), а также очень низкое содержание органического вещества (менее 0,5%) [12]. В растительном грунте, используемом при рекультивации, содержание минеральных форм азота должно быть не менее 60 мг на 1 кг (ГОСТ 26488-85 и ГОСТ 26489-85), двуокиси фосфора и окиси калия (ГОСТ 26207-91) - более 100 мг на 1 кг.

Таблица 1 – Результаты агрохимического анализа исследуемого грунта на объекте

№ образца	pH (вод.), ед. pH	pH (сол.), ед. pH	NO ₃ , мг/кг	NH ₄ , мг/кг	Общий азот, %	P ₂ O ₅ , мг/кг	K ₂ O, мг/кг	Орган. ве-во, %	Гидролитическая кислотность, моль/100 г	Сумма поглощенных оснований, моль/100 г
1.	6,84	6,04	2,26	<1,56	<0,025	60,00	<50,00	<0,50	0,42	<1,00
2.	6,32	4,52	2,24	<1,56	<0,025	104,00	<50,00	<0,50	0,72	<1,00
3.	7,09	6,43	2,22	<1,56	<0,025	108,00	<50,00	<0,50	0,33	<1,00
4.	6,77	6,16	2,15	1,97	<0,025	89,00	<50,00	<0,50	0,42	<1,00
5.	6,88	6,17	2,20	<1,56	<0,025	75,00	<50,00	<0,50	0,35	<1,00

На данном объекте проблему недостатка питательных веществ могло бы решить нанесение плодородного слоя почвы. При отсутствии или недостатке плодородного слоя почвы необходимо использование потенциально плодородных пород с проведением специальных агротехнических мероприятий (ГОСТ 17.4.3.02-85).

В связи с утверждением, что вблизи данного объекта, отмечается отсутствие плодородного грунта, Укладка биоматов была осуществлена непосредственно на песчаный средней крупности сильноводопроницаемый грунт. Такое утверждение некорректно, т.к. в районах Крайнего Севера широко представлены торфяные болота. Накоплен большой многолетний опыт по использованию торфа при проведении биологической рекультивации. По нашему мнению, это стало лимитирующим фактором низкой эффективности биоматов БТ ВХЗ-130.

Единственным плюсом при применении биоматов БТ ВХЗ-130, является то, что укрепительный эффект наступает сразу после их укладки. В результате чего прекращается раздувание мелкодисперсных песков, о чем свидетельствуют результаты наблюдений.

Выводы

1. Биоматы БТ ВХЗ-130 не эффективны в условиях Крайнего Севера по следующим причинам:

- травосмесь, применяемая в биоматах, не может быть использована в условиях северных и северо-восточных районов Западной Сибири, по причине недостаточной зимостойкости составляющих ее видов;

- существенные ограничения в условиях хранения и транспортировки биоматов;

- короткий срок хранения биоматов (не более года) (ГОСТ Р 52325-2015 г. требует проверки всхожести семян не реже 3 – 6 месяцев), при повышенной влажности воздуха или несоблюдении температурного режима хранения биомата всхожесть семян может быть значительно снижена или вовсе утрачена, что делает невозможным дальнейшее его использование.

2. Применение биоматов БТ-ВХЗ-130 не возможно без предварительного создания плодородного слоя с содержанием минеральных

форм азота не менее 60 мг на 1 кг, двуокиси фосфора и окиси калия - более 100 мг на 1 кг.

Список использованной литературы

1. Игловиков А.В. Биологическая рекультивация карьеров в условиях Крайнего Севера. Дис. к.с.-х.н., АГАУ. Барнаул, 2012 г.
2. Игловиков А.В., Моторин А.С. Физико-химические свойства и питательный режим нарушенных грунтов Крайнего Севера при их биологической рекультивации // Аграрный вестник Урала. 2012. № 7 (99). С. 66-71.
3. Рзаева В.В., Ерёмин Д.И. Изменение агрофизических свойств чернозема выщелоченного при длительном использовании различных систем основной обработки и минеральных удобрений в Северном Зауралье // Вестник КрасГАУ. -2010. -№ 3. -С. 60-66.
4. Eremin D.I. Changes in the content and quality of humus in leached chernozems of the Trans-Ural forest-steppe zone under the impact of their agricultural use / D.I. Eremin // Eurasian soil science. 2016. T.49. No 5. pp. 538-545 DOI: 10.1134/S1064229316050033
5. Тихановский А.Н. Теория и практика применения удобрений на почвах Крайнего Севера: монография / Тихановский А.Н. – М.: Изд-во. «Научный консультант», 2015 – 273 с.
6. Игловиков А.В. Новые технологии биологической рекультивации нарушенных земель в условиях Крайнего Севера. Природно-техногенные комплексы: современное состояние и перспективы восстановления. Сборник материалов международной конференции. Новосибирск. 2016. С. 101-107.
7. Eremin, D., Eremina, D. Influence of granulometric composition structure of anthropogenic - reformed soil on ecology of infrastructure // Procedia Engineering. 2016. No. 165. pp. 788-793.
8. Якобюк Л.И. Создание искусственного почвогрунта с использованием оптимизационной модели плодородия черноземных почв / Л.И. Якобюк, Д.В. Еремина, М.Д. Еремин // АПК России. 2017. Т. 24. № -2. С. 360-365.
9. Еремин Д.И. Антропогенный фактор почвообразования в современном земледелии / Д.И. Ерёмин, А.В. Сахаров // Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья. 2017. № 1. С. 30-35.
10. Alexandr Motorin, Andrey Bukin. The water regime of the long-seasonally-frozen peat soils of the Northern Trans-Ural. MATEC Web of Conferences V. 106, 02030 (2017).
11. Моторин А.С. Характеристика нарушенных земель лесотундровой зоны Крайнего Севера ЯНАО. / А.С. Моторин, Д.В. Дубко. // В сборнике: Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения Сборник материалов I Международной студенческой научно-практической конференции. 2017. С. 99-101.
12. Igllovikov A.V. The development of artificial Phytocenosis in Environmental Construction in the far North. / A.V. Igllovikov // Procedia Engineering. Volume 165, 2016, P. 800–805.

Н.А. Караульных

студент

Государственный аграрный университет Северного Зауралья,

г. Тюмень, РФ

E-mail: nikita_yar.72@mail.ru

А.А. Лящев

доктор биологических наук, профессор

Государственный аграрный университет Северного Зауралья,

г. Тюмень, РФ

E-mail: laa_2003@rambler.ru

**ПАРАМЕТРЫ ТОКОВИЩ И СОСТОЯНИЕ ГРУППИРОВОК
ОБЫКНОВЕННОГО ГЛУХАРЯ (*TETRAO UROGALLUS L, 1758*) НА
ТЕРРИТОРИИ ЯРКОВСКОГО РАЙОНА ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Аннотация: В основу настоящей работы положены результаты полевых исследований на глухаринных токах Ярковского района Тюменской области. Было выявлено и зафиксировано с помощью GPS-навигатора 8 токов. По данным наблюдения было отмечено, что глухари при сильном воздействии антропогенного фактора токуют в сильно загущенных, труднодоступных сосняках.

Ключевые слова: Глухарь (*Tetrao urogallus L, 1758*), ток, яйцекладка молодняк, смертность.

N.A. Karaulnykh

Northern Trans- Ural State Agricultural University

A.A. Lyashchev

Northern Trans- Ural State Agricultural University

**PARAMETERS TOKOVISCH AND STATUS GROUPS COMMON
CAPERCAILLIE (*TETRAO UROGALLUS L, 1758*) ON THE TERRITORY
OF THE YARKOVSKY DISTRICT OF THE TYUMEN REGION**

Abstract: This work is based on the results of field studies on the gluharinnyh currents Yarkovsky district of the Tyumen region. It was detected and fixed GPS-Navigator 8 currents. According to observation, it was noted that the strong impact of capercaillie anthropogenic factor lekking in highly zagushhennyh, remote plantations.

Keywords: Wood grouse (*Tetrao urogallus L, 1758*), current, egg-laying, young, mortality.

Одним из интересных моментов в биологии глухаря обыкновенного (*Tetrao urogallus L, 1758*) является период токования. Изучению данного процесса посвящено множество работ российских и зарубежных исследователей [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]. Однако поведение глухаря в данный

период размножения в Ярковском районе изучен недостаточно и исследования показали значительные различия в количестве токующих самцов. Исходя из этого, является актуальным более доскональное изучение процесса токования глухарей в Ярковском районе для формирования предложений по реализации мероприятий на повышение продуктивности и увеличения численности данного вида.

Цель работы: изучить некоторые особенности обыкновенного глухаря во время весеннего тока, а также возможных антропогенных факторов беспокойства во время токования.

Для достижения поставленной цели возникла необходимость решения следующих задач:

1. Изучить особенности весеннего токования у глухаря.
2. Выявить возможные факторы беспокойства для глухарей на весеннем токе.

Материалы и методы исследования

Объектом исследования является глухарь обыкновенный (*Tetrao urogallus L, 1758*). Учет численности и наблюдения на токах в основном вели из устанавливаемых на токовищах скрадках. Птиц учитывали путем ежесуточного перемещения скрадок по токовищу. Другие тока посещали периодически на протяжении всего периода токования. В этих случаях птиц учитывали «с подхода», «скрадыванием», либо из временных засидок без сооружения укрытия с использованием биноклей. [2, стр. 90-91] При обнаружении гнезд проводилось его описание и считались яйца. Статистическая обработка производилась с использованием пакетов программы Excel и STATISTICA 8

Результаты исследований и их анализ

Весеннее токование местных глухарей начинается в начале марта, иногда раньше. Разгар токования приходится на конец апреля – начало мая, окончание – примерно на середину мая. Глухариные тока обычно постоянны, но отмечаются и токи весны, когда на токах не бывает птиц или токует их очень мало. Токование у глухарей наблюдается и помимо токов, в местах кормежек. Иногда происходят перемещения тока с места на место, если на отдельных участках птиц выбивают [3, стр.11].

В Ярковском районе глухари токуют в лесах с преобладанием зрелого сосняка и как мы отметили вблизи находятся моховые болота с чахлой сосной. В ходе исследования было отмечено, что у каждого токовица свое дерево и прежде чем глухарь достигнет его, он совершает множественные перелеты. Подлет производят очень низко над кронами, но как правило подлетают на высоте в полдерева. Также отмечены единичные случаи, что глухарь на место тока приходит пешком. Подлет самок на ток обусловлено таким поведением глухарей, как спуск с дерева на почву.

Невозможно упустить момент, что на поведение токующих глухарей оказывают большое влияние различных резких и громких звуков, такие как шум автомобиля, крики птиц, шум от идущего человека. Также было

отмечено, что при частом посещении тока глухари начинают привыкать и довольно спокойно относятся к присутствию человека.

Биологию размножения глухаря обыкновенного изучалась на различных токах Ярковского района. В ходе исследования было выявлено и закартировано 8 токов.

Таблица 1. Тока глухаря обыкновенного в Ярковском районе

№ п/п	Название тока по урочищу	Количество самцов	Количество самок	Количество гнезд на току	Количество яиц в кладке
1	Большой летний	4	3	2	8
					8
2	Петропавловский	3	3	2	7
					6
3	Маранский	6	5	3	8
					6
					8
4	Большое угучек	3	3	1	6
5	Аванчар	5	3	2	6
					7
6	Липняжное	3	3	1	6
7	Большой Пашаун	5	4	2	6
					8
8	Глубокое	7	5	3	6
					8
					8

Среднее количество самцов глухаря обыкновенного в Ярковском районе по нашим данным составляет $4,5 \pm 1,5$ особей. максимальное количество особей 7 зафиксировано на токе по номером 8, а минимальное значение 3 на токах под номерами 2, 4, 6. также был проведен корреляционный анализ, показало зависимость количества самцов и самок = 0,87, зависимость самцов и количества гнезд на току = 0,88 и зависимость количества самцов и количество яиц в кладке = 0,05. Тем самым показывает, что зависимость в последнем случае не проявляется.

Среднее количество самок составляет $3,6 \pm 0,9$ особей. Максимальное число особей зафиксировано на токах под номерами 3 и 8, а минимальное 3 на токах под номерами 1, 2, 3, 4, 5, 6. Коэффициент корреляции определил зависимость между количеством самок и количеством гнезд на току и составил 0,82. Зависимость между количеством самок и количеством яиц в кладке слабая 0,14.

Среднее количество гнезд на токах составляет $2 \pm 0,75$ штук. Максимальное количество 3 обнаружено на токах под номерами 3 и 8, минимальное 1 выявлено на токах под номерами 4 и 6. Коэффициент корреляции выявил зависимость количество гнезд и количество яиц в кладке, но зависимость слабая и составляет 0,4.

Среднее количество яиц в кладке составляет $7 \pm 0,9$ штук. Максимальное количество яиц 8 зафиксировано на токах под номерами 1, 3, 7, 8, а минимальное 6 выявлено на всех токах кроме тока под номером 1.

Таким образом, анализируя данные исследования самыми мощными и репродуктивными являются тока под номерами 3 и 8, так как обнаружено максимальное количество самцов и самок, количество гнезд и яиц в кладках.

Также отметили, что факторами беспокойства являются различные резкие и громкие звуки, такие как шум автомобиля, крики птиц, шум от приближающегося к месту тока человека, но было отмечено, что частое посещение тока приводит к привыканию, и глухари игнорируют посторонние звуки.

Список использованной литературы

1. Потапов, Р.Л. Токование глухаря в непосредственной близости от поселка Комарово на Карельском перешейке / Р.Л. Потапов // Русский орнитол. журн. Т. 17. Экспресс-вып. № 440. – СПб., 2008. – С. 1400–1406.
2. И.А. Савченко Антропогенные воздействия в период токовой активности глухаря (*Tetrao urogallus* L.) // Вестник КрасГАУ № 5. М., 2009. С. 90-93.
3. Мамонтов В. Н. Учет глухарей на крупных токовищах при помощи GPS-навигатора // Охота и охотничье хозяйство. № 4. М., 2008. С. 10–12.
4. Гаврин В. Ф. Глухариный ток // Охота и охотничье хозяйство. № 4. М., 1965. С. 20–24.
5. Харченко Н.Н. Охотоведение: учебник // Н. Н. Харченко. – 2-е изд. – М.: МГУЛ, 2005. – С. 370.
6. Тимошкина, О.А. Влияние вырубок и контролируемого выжигания порубочных остатков на сообщества животных (на примере мелких млекопитающих и птиц Восточного Саяна): автореф. дис. канд. биол. наук / О.А. Тимошкина. – Красноярск, 2004. – 20 с.
7. Борщевский, В. Г., Мосс, Р. Факторы, определяющие весеннее биотопическое размещение глухаря (*Tetrao urogallus*) и тетерева (*T. tetrix*) в слабоизмененных ландшафтах северо-западной России // Вестник охотоведения. – 2008. – Том 5. – №2. – С. 138-162.

О. В. Ковалева

канд. с.-х. наук,

Государственный аграрный университет Северного Зауралья,

г. Тюмень, РФ

E-mail: lemur.84@mail.ru

**РЕАЛИЗАЦИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ПРОГРАММ ПОДДЕРЖКИ
МАЛЫХ ФОРМ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ
ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ**

Аннотация: Для жителей сельской местности личное подворье на сегодняшний день выполняет главную функцию, которая заключается в производстве продуктов питания для собственных нужд. Кроме этого имеется и другая функция - развитие в них товарного производства, которая позволяет повысить доходы сельских семей. Программа государственной поддержки в Тюменской области «Пять плюс» совместно с крупнейшим переработчиком, осуществляет меры финансовой поддержки личных подсобных хозяйств населения, которые реализуют товарную продукцию.

Ключевые слова: Сельское подворье, программа пять плюс, кооператив, продукция, молоко.

O. V. Kovaleva

Northern Trans- Ural State Agricultural University

**IMPLEMENTATION OF STATE PROGRAMS OF SUPPORT OF
SMALL FORMS OF MANAGEMENT IN TERMS OF IMPORT**

Abstract: For inhabitants of rural areas the personal farmstead carries out the main function which consists in production of food for own needs today. In addition, there is another function - the development of commodity production in them, which allows to increase the income of rural families. The program of the state support in the Tyumen region "Five plus" together with the largest processor, carries out measures of financial support of personal subsidiary plots of the population which realize commodity production.

Keywords: Farmstead, the program is five plus, co-op, produce, milk.

На современном этапе развития агропромышленного комплекса личные подсобные хозяйства (ЛПХ) составляют одну из самых активно развивающихся форм занятости населения, которые проживают в сельской местности.

Можно выделить основные недостатки личных подсобных хозяйств: низкая продуктивность местного аборигенного скота и посевного материала; старая техника или отсутствие её; низкая информированность (по технологиям, государственным программам и др.). Все перечисленные минусы ЛПХ вызваны в основном ограниченностью единоличного, мелкомасштабного использования ресурсов.

Несмотря на некоторые недостатки, личные подсобные хозяйства имеют ряд преимуществ:

- Личные подсобные хозяйства имеют большой потенциал для расширения производственных мощностей.

- Подсобные хозяйства являются основой сокращающегося сельского населения, то есть, главной причиной его выживания.

- ЛПХ могут получать дополнительный источник средств для малообеспеченных слоёв населения, посредством полученных излишков продуктов питания, оказания дополнительных услуг в виде организации отдыха и туризма, воспитания детей и др.

- Развивающиеся подсобные хозяйства имеют большой потенциал для перехода в более крупные формы хозяйствования на основе кооперации.

За время реформ в нашей стране личные подсобные хозяйства граждан приобрели юридический статус с момента принятия закона «О личном подсобном хозяйстве» №112-ФЗ от 7 июля 2003 года. Поэтому с 2006 года данному сектору экономики стало уделяться особое внимание при реализации приоритетного национального проекта «Развитие АПК», причем основной упор сделан на доступность к кредитным ресурсам граждан, занимающихся личным подсобным хозяйством, в том числе и за счет субсидирования из бюджета.

Для многих жителей села крестьянское подворье продолжает выполнять свою главную функцию – производство продуктов питания для собственных нужд. Однако большое значение приобретает развитие в них товарного производства [1, с. 29], за счет чего можно повысить доход семьи.

Поэтому естественно, что личные подсобные хозяйства останутся востребованными, но однозначно им необходима государственная поддержка на всех уровнях исполнительной власти за счёт:

- содействия в развитии кооперации при производстве, переработке и сбыте готовой продукции;

- разработке программ субсидирования для приобретения необходимой техники и оборудования;

- оказания консультационных услуг.

Продукция, производимая личными подсобными хозяйствами составляет практически 50% от общего объема производимой сельскохозяйственной продукции, поставляемой на перерабатывающие предприятия, поэтому развитие такого рода производителей способствует наиболее полному освоению природных ресурсов сельских территорий. В Тюменском регионе существуют различные меры финансовой и научной поддержки личных подворий, занимающихся разведением и содержанием молочного скота.

В целях активизации и мотивации граждан на ведение молочного скотоводства разработана программа «Пять плюс» департаментом АПК Тюменской области и с 2016 года началась ее реализация.

Участниками данной программы являются:

- предприятие молочной переработки, авансирующие приобретение животных для ЛПХ граждан и тем самым расширяющее свою сырьевую зону для поставки увеличенного объема молока на переработку [2, с. 2],

-сельскохозяйственные потребительские кооперативы, осуществляющие заготовку молока от ЛПХ граждан и организующие закуп племенного поголовья для ЛПХ граждан, а также при необходимости, оказывают помощь в заготовке и приобретении кормов для животных,

- сельскохозяйственные потребительские кредитные кооперативы, осуществляющие выдачу займов на приобретение животных,

- Государственный аграрный университет Северного Зауралья, оказывающий консультационное сопровождение по оптимизации рационов кормления и улучшению технологических параметров племенного скота, а также проводит обучение участников по программе «Школа животновода» с выдачей соответствующего Сертификата,

- Управление ветеринарии Тюменской области, обеспечивающее эпизоотическое благополучие территории, в частности по лейкозу,

- но главным участником программы является ЛПХ, которое приобретает племенных животных, реализует молоко и ведет расчеты за полученный аванс сдачей молока, или средствами от реализации молока за полученный заем.

Таким образом, формируется рыночная цепочка, в которой все звенья заинтересованы в добросовестном выполнении своих обязательств. Личное подсобное хозяйство несет ответственность за эффективность качества работы с приобретенным скотом, кооператив – за бесперебойную работу по закупу молока и соответствующую цену, а переработчик формирует сырьевую зону. В итоге личные подсобные хозяйства производят качественное экологически чистое сырье, относительно низкой себестоимости, востребованное на рынке.

К гражданам, желающим участвовать в программе предъявляются определенные требования:

- регистрация в похозяйственной книге у местных органов власти,

- необходимо иметь опыт работы с молочным скотом,

- иметь не менее 5 коров и помещение для дополнительного размещения животных,

- четко выстроенные взаимоотношения с заготовительным кооперативом по сдаче молока,

- заключение ветеринарной службы об эпизоотическом благополучии подворья.

По итогам реализации программы «Пять плюс», на территории Упоровского района за 2016 год, было увеличено поголовье скота в восьми личных подсобных хозяйствах на 48% (рисунок 1), увеличен объем сдачи молока на 35,7% (на декабрь 2016г) по сравнению с аналогичным периодом 2015 г, который составлял 9520 кг.

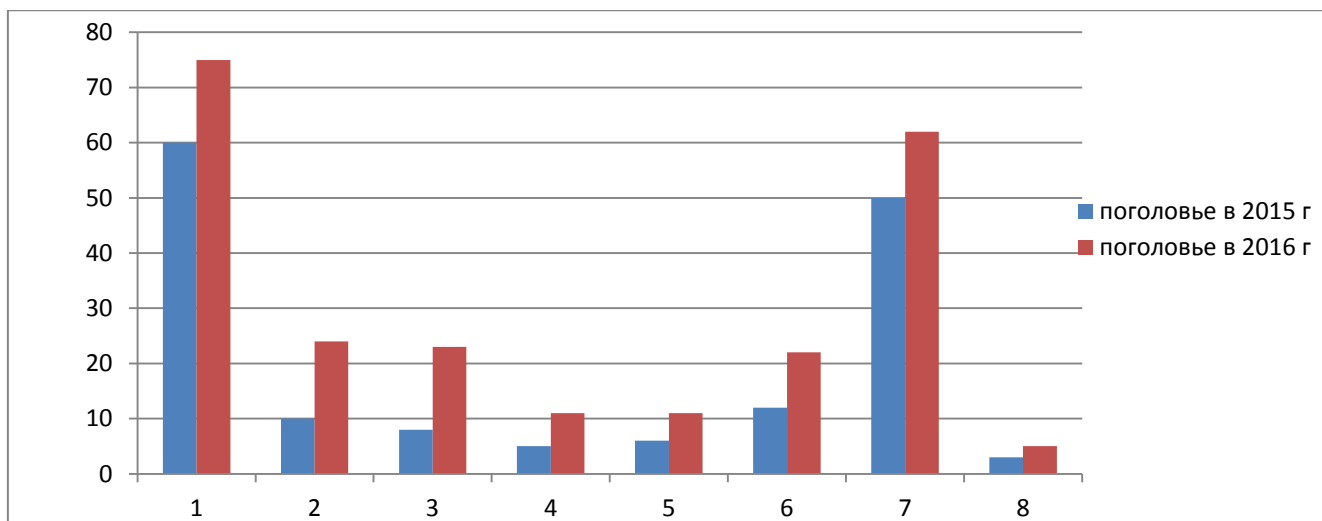


Рис. 1. График изменения поголовья в личных подсобных хозяйствах

В рамках реализации данной программы, столкнулись с множеством трудностей, в частности это:

- проблематично подобрать необходимое количество животных нужной стельности,
- обеспечение приобретенного поголовья качественными сочными кормами,
- финансовые трудности с созданием карантинных площадок, для РИД(+) поголовья.

Наряду с существующей государственной поддержкой, в целях обеспечения роста производимого качественного молока, отвечающего государственным стандартам и повышения цены на его реализацию, необходимо задействовать все доступные резервы, в том числе улучшить качество заготавливаемых кормов, путем создания фитцентров. Поскольку успешное развитие сельскохозяйственного производства, а конкретно отрасли животноводства, находится в непосредственной зависимости от основных факторов, а именно: увеличении объемов производства и повышении качества кормов, использования племенных высокопродуктивных животных, соответствующего ветеринарного обслуживания животных, а также отлаженного механизма коммерческих отношений.

Развитие и сохранение молочнотоварного производства и, на его основе, поддержание сельских территорий это своевременное и важное решение в условиях импортозамещения. Финансирование в проекты агропромышленного комплекса являются основным фактором, посредством которого можно достичь роста объемов продукции, улучшения генетических показателей скота, оздоровление территории от лейкоза, самозанятости на селе и обеспечения продовольственной безопасности региона.

Список использованной литературы

1. Волюнкина М.Г. Пути повышения молочной продуктивности в племенных хозяйствах Тюменской области. //Сборник статей всероссийской

научной конференции «Интеграция науки и практики для развития Агропромышленного комплекса». Тюмень. 2017. С. 28 – 33.

2. Ковалева О.В. Развитие молочного скотоводства в личных подсобных хозяйствах //«Наука и образование: новое время», - 2016. - №5. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://articulus-info.ru/razvitie-molochnogo-skotovodstva-v-lichnyh-podsobnyh-hozyajstvah/>

О.А. Кулясова
ст. преподаватель
Государственный аграрный университет Северного Зауралья
г. Тюмень, РФ
E-mail: oksana-2505kul@mail.ru

ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫЕ РАСТЕНИЯ ТРАВЯНО- КУСТАРНИЧКОВОГО ПОКРОВА СОСНОВЫХ КУЛЬТУР РАЗНОГО ВОЗРАСТА В СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация: В статье приведены результаты изучения полезных растений травяно-кустарничкового покрова культур сосны обыкновенной разного возраста, созданных на вырубках березняков. В напочвенном покрове сосновых насаждений выделены следующие хозяйственные группы растений: пищевые, медоносные, лекарственные, декоративные, эфиромасличные, красильные, дубильные, кормовые. Большая часть видов имеет многообразное значение и входит в состав сразу нескольких хозяйственных групп.

Ключевые слова: Хозяйственно-ценные растения, травяно-кустарничковый покров, культуры сосны обыкновенной.

О.А. Kulyasova

Northern Trans- Ural State Agricultural University

ECONOMIC - VALUABLE PLANTS OF GRASS-SHRUBS COVER OF PINE CROPS OF DIFFERENT AGE IN THE NORTHERN FOREST- STEPPE OF THE TYUMEN REGION

Abstract: The article presents the results of the study of useful plants of the grass-shrub cover of common pine trees of different ages, created on cuttings of birch forests. In the ground cover of pine plantations the following economic groups of plants are distinguished: food, honey-bearing, medicinal, decorative, essential-oil, dyeing, tanning, fodder. Most of the species is of diverse significance and is part of several business groups at once.

Keywords: economically valuable plants, grass-shrub cover, Scots pine culture.

Введение

Значительное количество видов дикорастущих травянистых растений обладает теми или иными ценными для человека свойствами. Некоторые из этих видов в настоящее время активно применяются в различных отраслях хозяйства, но большая их часть является перспективным резервом для будущего использования. Инвентаризация флоры с целью выявления такого резерва полезных видов имеет важное практическое значение. Существует большое количество работ, посвященных изучению хозяйственно-ценных растений в различных регионах Российской Федерации [1-6]. В северной лесостепи Тюменской области подобные исследования нами были проведены

по травянистой растительности коренных разнотравных березняков[7]. Однако, в связи с тем, что в лесном хозяйстве юга Тюменской области достаточно часто практикуется смена естественных березовых лесов искусственными насаждениями сосны обыкновенной, не меньшую актуальность имеет изучение хозяйственно-полезных растений живого напочвенного покрова сосновых культур на разных возрастных этапах их формирования.

Цель исследования: оценка хозяйственной ценности видов и выявление основных групп полезных растений в травяно-кустарничковом покрове искусственных сосновых насаждений разного возраста в условиях северной лесостепи Тюменской области.

Объекты и методы исследования:

Исследования проводились в 2015 – 2017 гг. на территории Абатского административного района Тюменской области, расположенного в подзоне северной лесостепи. Изучение травяно-кустарничкового покрова проводилось в культурах сосны обыкновенной, созданных на вырубках березняков разнотравных 15; 30; 45 и 60 лет назад. Обследовано 16 пробных площадей, которые включали не менее 200 стволов сосны. Учеты травяно-кустарничковой растительности на каждой пробной площади велись на 20 учетных площадках размером 1 × 1 м по методике А.П. Шенникова [8]. Определение хозяйственного значения видов осуществлялось согласно «Растительным ресурсам...»[9].

Результаты и обсуждение:

Среди хозяйственно-ценных видов травяно-кустарничкового покрова сосновых культур нами были выделены следующие группы полезных растений: пищевые, медоносные, лекарственные, декоративные, эфиромасличные, красильные, дубильные, кормовые растения. Большая часть видов имеет многообразное значение и входит в состав сразу нескольких хозяйственных групп.

К 15-летнему возрасту в культурах сосны обыкновенной, созданных на вырубках березняков, еще не произошло смыкания крон, поэтому живой напочвенный покров здесь весьма богат как лесными, так и луговыми видами.

Травостой 15-летних сосновых насаждений включает в себя 99 видов растений, из которых хозяйственно-ценными являются 76 видов. Среди них наиболее многочисленными оказываются лекарственные растения (табл. 1).

Таблица 1. Количество видов хозяйственно-ценных растений в травяно-кустарничковом покрове сосновых культур

Хозяйственная группа	Культуры сосны, лет			
	15	30	45	60
Лекарственные	53	42	29	23
Кормовые	46	36	25	19
Медоносные	41	29	19	14

Декоративные	27	21	16	14
Пищевые	20	17	11	7
Красильные	9	7	4	3
Дубильные	9	9	4	3
Эфиромасличные	6	3	1	0

Большая часть лекарственных видов трав используется в народной медицине, в официальную фармакопею включены 6 видов: земляника лесная, душица обыкновенная, пижма обыкновенная, синюха голубая, фиалка полевая, хвощ полевой.

Также достаточно высоким обилием в травяно-кустарничковом покрове 15-летних сосновых культур отличаются кормовые и медоносные растения. Наиболее ценными кормовыми видами здесь являются вейник тростниковидный, лисохвост луговой, мятлики узколистый и луговой, полевица гигантская, пырей ползучий, чина луговая. Хорошими медоносными качествами отличаются бодяк щетинистый, таволга обыкновенная, зопник клубненосный, золотарник обыкновенный.

Довольно многочисленна в молодых сосновых культурах группа декоративных травянистых растений, среди которых наиболее высокими декоративными свойствами обладают колокольчик скученный, лилия саранка, спаржа лекарственная, синюха голубая. Из съедобных видов особую хозяйственную ценность представляют земляника лесная, костяника каменистая, душица обыкновенная, медуница неясная, дудник лесной, используемые местным населением в пищу.

Часть видов травяно-кустарничкового покрова потенциально может быть использована в технических целях: это виды эфиромасличной, красильной и дубильной хозяйственных групп. Наиболее ценными эфиронасами являются здесь тысячелистник обыкновенный, полынь обыкновенная и душица обыкновенная. Среди красильных растений особенно значимы хвощ полевой, гравилат городской, вербейник обыкновенный; среди дубильных – герань лесная, медуница неясная, репешок волосистый.

К 30-летнему возрасту сомкнутость крон в сосновых культурах достигает 60-65%, что приводит к «выпадению» многих светолюбивых видов из напочвенного покрова. В составе травостоя насчитывается 78 видов, из которых хозяйственно-полезными являются 60. Наиболее многочисленной по составу входящих в неё видов здесь также является группа лекарственных растений.

В сомкнувшихся культурах 30-летнего возраста появляются такие ценные лекарственные виды, как ортилия однобокая (называемая также боровой маткой), зимолобка зонтичная, грушанка круглолистная. Эти виды, а также одноцветка крупноцветковая, кочедыжник женский, фиалка удивительная обладают высокими декоративными свойствами. Видовой состав других хозяйственно-полезных групп растений в целом аналогичен

таковым в 15-летних культурах, за исключением видов, исчезнувших из травяного покрова после смыкания крон древостоя.

С увеличением возраста насаждений сосны обыкновенной подобная тенденция сохраняется. Общее число видов травяно-кустарничкового покрова сокращается до 54 в культурах 45-летнего возраста и 46 в культурах 60-летнего возраста. Хозяйственно-ценными здесь являются 42 и 35 видов соответственно.

Лидирующее место по числу видов, как и в более молодых сосновых насаждениях, занимает группа лекарственных растений, среди которых преобладают типично боровые виды: майник двулистный, зимолюбка зонтичная, ортилия однобокая, купена лекарственная.

В группе декоративных растений ведущую роль также играют виды, характерные для хвойных лесов: кочедыжник женский, одноцветка крупноцветковая, грушанка круглолистная, зимолюбка зонтичная. Весьма декоративны присутствующие в травяно-кустарничковом покрове 45-60-летних культур виды семейства орхидных: любка двулистная и гудайера ползучая.

В ходе формирования средневозрастных сосновых насаждений повышается обилие в составе их напочвенного покрова таких ценных пищевых растений, как земляника лесная и костяника каменистая, ягоды которых употребляются местными жителями в сыром виде и для консервирования. Обилие других съедобных видов здесь невысокое и они в настоящее время практически не используются населением в пищу.

Значительная часть кормовых и медоносных видов травяно-кустарничкового покрова молодых сосновых культур обнаружена и в напочвенном покрове сосняков 45-60-летнего возраста. Однако, в связи с тем, что эти виды, преимущественно, являются луговыми и листовенно-лесными, их обилие в средневозрастных культурах значительно ниже, что снижает эффективность их хозяйственного использования.

Наименьшим видовым богатством отличаются группы красильных, дубильных и эфиромасличных растений. Так, в сосняках 60-летнего возраста эфиромасличные виды не обнаружены. В культурах 45-летнего возраста встречается только один эфиромасличный вид – тысячелистник азиатский. Из дубильных растений наибольшую ценность имеет кочедыжник женский, наилучшими красильными свойствами характеризуются золотарник обыкновенный и хвощ полевой.

Выводы:

1. Травяно-кустарничковый покров сосновых культур 15-летнего возраста включает 99 видов, из них хозяйственно-ценными являются 76; в культурах 30-летнего возраста – 78 и 60 видов, 45-летнего возраста – 54 и 42, 60-летнего возраста – 46 и 35 видов соответственно.

2. В сосновых культурах всех возрастов лидирующее положение занимает группа лекарственных растений. В официальную фармакопею

входят 6 видов этой группы, остальные растения применяются в народной медицине.

3. Медоносные и кормовые растения отличаются довольно высоким обилием в несомкнутых 15-летних сосновых культурах. После смыкания древостоя обилие этих видов существенно уменьшается, что снижает эффективность их хозяйственного использования.

4. Наиболее ценными пищевыми видами травяно-кустарничкового покрова сосняков являются земляника лесная и костяника каменистая. Эксплуатационно-пригодные запасы их создаются в культурах 45-60-летнего возраста.

5. Группа декоративных растений отличается большой динамичностью состава. В молодых культурах сосны преобладают луговые и листовенно-лесные виды, в средневозрастных древостоях – боровые виды. Высокими декоративными свойствами характеризуются представители семейства орхидных: любка двулистная и гудайера ползучая.

6. Группа технических растений включает в себя красильные, дубильные и эфиромасличные виды. Наиболее высокое видовое разнообразие и обилие их отмечается в травостое молодых сосновых культур.

Список использованной литературы

1. Звягина Н. С., Шауло Д. Н. Хозяйственно-ценные виды растений Кузнецкой лесостепи // Вестник АГАУ. – 2008. – №10. С. 49 – 52.

2. Шибанова А. А., Силантьева М. М. Хозяйственно-ценные, редкие и исчезающие виды растений поймы реки Оби (верхнее течение) // Вестник АГАУ. – 2008. – №11. С. 23 – 25.

3. Уварова О. В. Хозяйственно-ценные виды флоры Западного Алтая // Вестник АГАУ. – 2009. – №3. С. 30 – 32.

4. Авербух С. Д. Полезные болотные растения Омской области (о лекарственных, пищевых и кормовых высших сосудистых растениях) // Известия Омского государственного историко-краеведческого музея. – 2011. – С. 231-252.

5. Саксонов С. В., Сенатор С. А. Особо охраняемые растения Самарской области как резерватный ресурс хозяйственно-ценных видов // Известия Самарского научного центра РАН. – 2013. – Т. 15. № 3-2. С. 867 – 873.

6. Абдуллаев К. М. Полезные дикорастущие растения Дагестана // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. – 2015. – №11. С. 4-12.

7. Кулясова О. А. Хозяйственно-ценные растения травяно-кустарничкового покрова березняков разнотравных северной лесостепи Тюменской области // Вестник Красноярского ГАУ. 2017, № 8. с. 88-94.

8. Шенников А. П. Введение в геоботанику. Л.: Изд-во ЛГУ, 1964. – 447 с.

9. Растительные ресурсы СССР (Цветковые растения, их химический состав, использование) /отв. ред. чл.-кор. АН СССР А. А. Федоров. Л.: Наука, 1984. – 460 с.

НАИЛУЧШИЕ ДОСТУПНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ (НДТ) КАК ЭЛЕМЕНТ ЭКОЛОГИЗАЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Аннотация: В статье, с помощью SWOT-анализа, проведена оценка сельскохозяйственного производства как источника негативного воздействия на окружающую природную среду. Проанализирована степень воздействия отрасли на атмосферный воздух, анализ водопотребления и образования специфичных для отрасли отходов. Определено, что до 85% потенциального риска связано с деятельностью по обращению с органическими отходами животноводства. Выявлены причины неудовлетворительного обращения с отходами и определена роль наилучших доступных технологий (НДТ) в экологизации сельскохозяйственного производства.

Ключевые слова: Наилучшие доступные технологии, экологизация, сельскохозяйственное производство.

N.G. Malyshkin

Northern Trans- Ural State Agricultural University

THE BEST AVAILABLE TECHNOLOGIES (NDT) AS AN ELEMENT FOR THE ECOLOGIZATION OF AGRICULTURAL PRODUCTION

Abstract: The article, using the SWOT-analysis, assessed agricultural production as a source of negative impact on the environment. The degree of impact of the industry on atmospheric air, the analysis of water consumption and the formation of industry-specific waste are analyzed. It has been determined that up to 85% of the potential risk is associated with activities for the management of organic animal waste. The reasons for the unsatisfactory waste management are identified and the role of the best available technologies (BAT) in greening agricultural production is determined.

Keywords: Best available technologies, greening, agricultural production.

В соответствии с Региональной программой продовольственной безопасности на 2011 – 2020 годы, под безопасностью понимают такое состояние экономики региона, при котором обеспечивается его продовольственная независимость с учетом требований качества и безопасности продукции, и ее доступности населению [1, с. 4]. Поэтому, при выпуске продуктов питания важным является снижение воздействия на окружающую среду на всех этапах их производства.

Современные системы ведения хозяйственной деятельности при производстве продуктов питания нацелены на потребление ресурсов из окружающей природной среды, что приводит к нарушению сложившегося природного баланса. Возникла ситуация «порочного круга», когда дальнейшее увеличение степени воздействия на агроэкосистемы приводит к появлению проблем, решение которых стоит обществу дороже получаемого результата [2].

Так, существующий эколого-экономический принцип оказывается не в полной мере эффективным и требует экологизации сельскохозяйственного производства. Экологизация нацелена на выявление слабых и сильных сторон деятельности, внешних и внутренних угроз и учет всех факторов воздействия хозяйственной деятельности.

Одним из элементов экологизации производства являются наилучшие доступные технологии (НДТ). Поэтому, Минсельхозу России совместно с Экспертным советом при Правительстве Российской Федерации поставлена задача по обеспечению разработки перечней наилучших доступных технологий, рекомендованных к внедрению предприятиями АПК на территории субъектов Российской Федерации.

Анализируя статистические данные по воздействию различных отраслей экономики на экологическую обстановку региона обращает на себя внимание и сельскохозяйственный сектор. Так, в структуре сфер деятельности предприятий I категории подлежащих федеральному государственному экологическому надзору в Тюменской области выделяется отрасль - «Разведение птицы и свиней; производство молочной продукции» - 17,8% (8 предприятий). Около 6,3 % выброса загрязняющих веществ от предприятий всех категорий приходится на животноводство. Валовой выброс в атмосферу по отрасли составил 3361,2 т. В составе выбросов преобладали твердые вещества, углеводороды в т.ч. ЛОС, оксид углерода, окислы азота, сернистый ангидрид. Из общего объема, поступивших на очистку загрязняющих веществ, уловлено и обезврежено около 16 %.

В структуре водопотребления сельское хозяйство потребляет порядка 2,58 млн. м³ воды в год, что на 0,32 млн. м.³ выше по сравнению с 2016 годом. В результате водоотведения поступают взвешенные вещества, фосфаты, нитраты, аммонийный азот, хлориды и органические соединения.

Аграрный сектор так же является одним из источников образования отходов. Основная доля приходится на отходы животноводства, которые составляют примерно 1190 тыс. т в Тюменской области и 300-350 млн. т по всем субъектам РФ. При этом эколого-экономический ущерб из-за неиспользованного навоза составляет 39,7-84,5 млрд. руб.

Специфические особенности функционирования АПК обуславливают наличие значительного числа рисков, обуславливающих с определенной вероятностью возникновение событий, оказывающих негативное влияние на деятельность и результаты отрасли [3, с. 135]. Важным для отрасли, а также в целом для региона является учет потенциальных рисков ущерба

окружающей среде. Проведенный анализ показал, что основным источником риска нанесения ущерба окружающей среде от сельскохозяйственного производства являются системы размещения и утилизации навоза сельскохозяйственных животных (рис. 1).

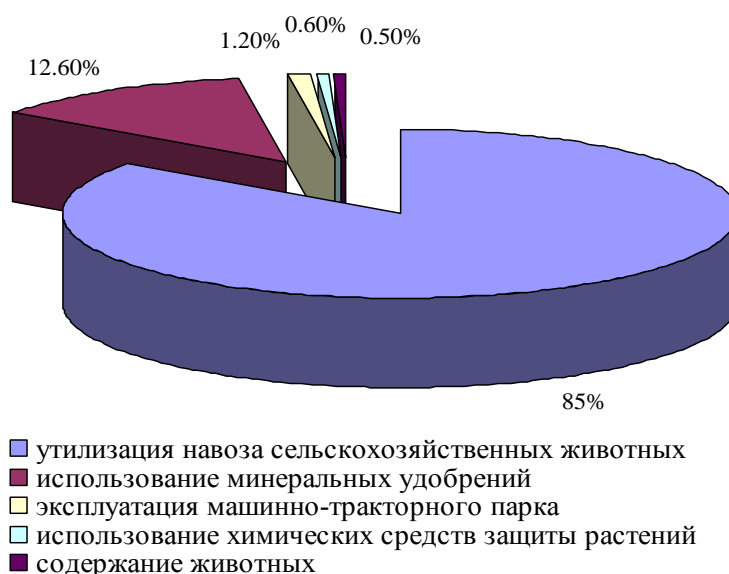


Рис. 1. Распределение источников потенциального риска нанесения ущерба окружающей среде

Основными причинами неудовлетворительного обращения с органическими отходами являются:

- отсутствие единой технологической политики и системы координации;
- высокая стоимость модернизации производства и освоения современных методов утилизации;
- несовершенство используемых методов проектирования технологий и оценки их эффективности;
- отсутствие финансово обеспеченных программ для решения проблем утилизации органических отходов.

В условиях перехода к наилучшим доступным технологиям (НДТ) обращение с отходами сельскохозяйственного производства должно быть основано на концепции безотходности производственного процесса [4, с. 143].

Критериями определения наилучших доступных технологий являются: наименьший уровень негативного воздействия на окружающую среду в расчете на единицу времени или продукции; экономическая эффективность внедрения и эксплуатации; применение ресурсосберегающих методов; период внедрения; промышленное внедрение технологии на двух и более объектах, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду.

Приведенные в ИТС НДТ технологии обращения с навозом КРС, свиней и сельскохозяйственной птицы направлены на длительное выдерживание и внесение жидкого или твердого органического удобрения,

разделение на фракции с последующим компостированием, биоферментация, сушка и анаэробная обработка с генерацией электричества и тепла.

Экономическая эффективность внедрения НДТ в животноводстве максимальная при использовании технологии его компостирования. Это обусловлено снижением удельных приведенных затрат с учетом коэффициента сохранности азота (Кэжб). Проведенные расчеты показывают, что уровень негативного воздействия и ущерба окружающей среде при внедрении НДТ сокращается в 2-2,5 раза.

Список использованной литературы

1. Региональная программа продовольственной безопасности Тюменской области на 2011-2020 годы. 2017. 32 с. <http://www.duma72.ru/>
2. Иванова С.В. Наилучшие доступные технологии в растениеводстве для регионов Сибири. // XXI век. Техносферная безопасность №1 (1) 2016 . С. 59-67.
3. Санникова Н.В., Бочарова А.А. Управление рисками в сфере АПК: региональный аспект. // Сб. статей X Международной научно-практической конференции. Актуальные вопросы права, экономики и управления. 2017. С.134-136.
4. Малышкин Н.Г., Петров Г.Л., Петрова Е.Ю. Обращение с отходами сельского хозяйства (проблемы и решения). // Сб. статей XI Международной научно-практической конференции. Инновационные научные исследования: теория, методология, практика. 2017. С.141-143.

А.С. Моторин
д.с.-х.н., профессор
Государственный аграрный университет Северного Зауралья,
г. Тюмень, РФ
E-mail: a.s.motorin@mail.ru

ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ ГРУНТОВЫХ ВОД НА СОСТАВ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА ТОРФЯНЫХ ПОЧВ СЕВЕРНОГО ЗАУРАЛЬЯ

Аннотация: Изложены результаты лизиметрических исследований состава органического вещества торфяных почв в зависимости от уровня залегания грунтовых вод. Установлено, что количество битумов в пахотном слое (0,2 м) среднемощной торфяной почвы при 0,5 –метровом уровне грунтовых вод (УГВ) меньше на 1,65 %, чем при глубине 1,0 м и на 4,34% на полутораметровых лизиметрах. Вниз по профилю почвы определенной зависимости от УГВ не установлено.

Увеличение глубины залегания грунтовых вод с 0,5 до 1,5 м снижает количество в пахотном слое водорастворимых и легкогидролизимых при 100°С веществ с 5,68 до 4,48%. При уровне грунтовых вод 0,5 м определено максимальное наличие (34,25%) веществ гидролизимых 2% HCl, что на 3,4-3,8% больше, чем при 1-1,5 м. Максимальное количество гуминовых кислот в торфяной почве (32,05%) установлено при УГВ 0,5 м. В пахотном слое превышение составляет 4,5% по сравнению с полутораметровым уровнем грунтовых вод. Количество фульвокислот практически не зависит от уровня залегания грунтовых вод и находится в пределах 17,7-17,9%. При одинаковом ботаническом составе торфа увеличение глубины залегания грунтовых вод с 0,5 до 1,5 м снижает содержание трудногидролизимых 80% H₂SO₄ веществ в пахотном слое с 2,82 до 2,31%. Количество соединений трудногидролизимых кислотой представлено на 46-52% целлюлозой и не зависит от уровня грунтовых вод. Наличие лигнина в торфе в несколько раз больше, чем содержание целлюлозы. Просматривается зависимость снижения содержания лигнина при увеличении глубины залегания грунтовых вод с 0,5 м (6,63%) до 1,5м (5,23%).

Ключевые слова: торфяная почва, органическое вещество, грунтовые воды, лизиметры, методика «Инсторфа».

A.S. Motorin

Northern Trans- Ural State Agricultural University

INFLUENCE OF THE GROUND WATER LEVEL ON THE COMPOSITION OF ORGANIC MATTER PEAT SOILS NORTH SAIL

Abstract: The results of lysimetric studies of the composition of the organic matter of peat soils are presented, depending on the level of groundwater. It has been established that the amount of bitumen in the arable layer (0.2 m) of medium-thickness peat soil with a 0.5– meter groundwater level (GWL) is less by

1.65% than at a depth of 1.0 m and by 4.34% 1.5 meter lysimeters. Down the soil profile, a definite dependence on GWL is not established.

Increasing the depth of groundwater from 0.5 to 1.5 m reduces the amount of water-soluble and easily hydrolysable substances in the arable layer at 100 ° C from 5.68 to 4.48%. At the groundwater level of 0.5 m, the maximum presence (34.25%) of substances hydrolyzed with 2% HCl was determined, which is 3.4–3.8% more than at 1–1.5 m. The maximum amount of humic acids in peat soil (32.05%) was established with a groundwater table of 0.5 m. In the arable layer, the excess is 4.5% compared to the 1.5-meter groundwater level. The number of fulvic acids practically does not depend on the level of groundwater and is within 17.7-17.9%. With the same botanical composition of peat, an increase in the depth of groundwater from 0.5 to 1.5 m reduces the content of hardly hydrolyzed 80% H₂SO₄ substances in the topsoil from 2.82 to 2.31%. The amount of compounds that are difficult to hydrolyze with acid is represented by 46-52% cellulose and does not depend on the level of groundwater. The presence of lignin in peat is several times higher than the cellulose content. The dependence of the decrease in the lignin content is seen with increasing depth of groundwater from 0.5 m (6.63%) to 1.5 m (5.23%).

Keywords: peat soil, organic matter, groundwater, lysimeters, Instorf method.

Многие агропроизводственные свойства торфяных почв зависят от группового состава их органической массы. От состава органической массы торфа зависит устойчивость к биохимической и химической деградации, что позволяет прогнозировать процессы эрозии и скорость минерализации торфяных почв [1,2]. Органическая масса торфа имеет сложный и разнородный химический состав [3,4]. Химический состав растений – торфообразователей оказывает решающее влияние на состав торфа [5]. Даже такие приемы интенсивного антропогенного воздействия как осушение, возделывание различных сельскохозяйственных культур и механическая обработка торфяных почв, не могут радикально изменить групповой состав органического вещества [6]. В естественных условиях торф формируется при высоком увлажнении, что сдерживает минерализацию и гумификацию и способствует консервации биохимически мало устойчивых веществ [7]. Групповой состав органического вещества мелиорированных торфяных почв определяется главным образом геоботанической природой торфа и практически мало изменяется под воздействием различных приемов сельскохозяйственного использования [8]. В условиях Северного Зауралья влияние уровня залегания грунтовых вод на состав органического вещества торфяных почв практически не изучалось. Поэтому проведение исследований по данному вопросу не вызывает сомнений.

Цель исследований – изучить влияние уровней залегания грунтовых вод на состав органического вещества торфяной почвы.

Объекты и методы исследований

Исследования проводили на опытном дренажном участке Решетниково. Опытно-мелиоративная система Решетниково расположена в Тюменском районе в центральной части Тарманского болотного массива, занимающего площадь 125,8 тыс. га на второй озерно – аллювиальной террасе р. Туры. Было заложено 24 лизиметра, площадь одного равнялась 1,1 м². Грунтовые воды в лизиметрах в течение года поддерживали на уровнях 0,5; 1,0 и 1,5 м. С целью изучения влияния вневегетационного положения грунтовых вод использовали 2-метровые лизиметры со среднезалежным торфом, где в осенне - зимний период поддерживали УГВ 2,0 м., летом – 1,0 м. Повторность уровня грунтовых вод трехкратная. Торф осоково – тростниковый со степенью разложения 20-45%. Половину заряжали монолитами из мелкозалежного торфа (60-70 см), остальные – из среднезалежного (170-180 см). В данной статье приведены результаты исследований со среднезалежным торфом.

Среднемощные торфяные почвы имеют низкую зольность (4,7-7,2 %), слабокислую реакцию среды (рН_{сол} 5,6-6,2), относительно высокую гидролитическую кислотность (21,2-40,8 мг-экв./100 г почвы), низкую степень насыщенности основаниями (62-85%).

Первые 2 года в лизиметрах выращивали овес на зеленую массу. На следующий год после овса проведен беспокровный посев многолетних трав: овсяницы луговой и костреца безостого – 12 и 10 кг/га соответственно. Для создания освещенности растений, близкой к условиям поля, вокруг лизиметров высевали аналогичную травосмесь. Удобрения вносили в подкормку весной и после первого укоса из расчета N₃₀ P₄₅ K₄₅.

Почвенные образцы отбирали в монолитах лизиметров на седьмой год после начала исследований. Групповой состав органического вещества торфа исследовался по модифицированной методике «Инсторфа» [9].

Результаты исследований и их обсуждение

В результате многолетних лизиметрических исследований нами было установлено существенное влияние водного режима почвы на групповой состав органического вещества торфа (табл. 1). Минимальное содержание

Таблица 1. Групповой состав органического вещества торфяной почвы в зависимости от уровня грунтовых вод, % на абсолютно сухой торф

УГВ, м	Глубина, м	Битумы	Водорастворимые и легкогидролизующие при 100 °С		Гидролизующие 2%-й НСI		Гуминовые кислоты	Фульво кислоты (по разности)	Трудногидролизую мые 80% -й H ₂ SO ₄		Лигнин
			Всего	в т.ч. гемицеллюлоза	Всего	в т.ч. гемицеллю лоза			Всего	в т.ч. целлюло лоза	
0,5	0-0,2	6,51	5,62	отс.	40,01	13,94	30,94	15,57	2,82	0,97	6,66
	0,2-0,4	8,68	5,29	сл.	36,88	13,65	29,30	18,04	2,66	0,99	6,88
	0,4-0,6	8,20	4,55	сл.	32,84	14,93	32,97	17,77	2,76	1,49	8,35
	0,6-0,8	9,30	2,69	сл.	27,28	14,83	34,98	17,31	2,61	1,61	4,63
1,0	0-0,2	8,16	5,12	сл.	38,67	14,06	27,25	16,35	2,47	1,00	6,82
	0,2-0,4	6,59	4,47	отс.	33,08	14,04	31,75	17,60	2,59	1,14	5,53
	0,4-0,6	10,58	2,57	отс.	28,27	13,46	35,38	16,90	2,74	1,45	6,15
	0,6-0,8	6,94	2,64	отс.	26,16	14,59	31,29	18,55	2,70	1,90	4,78
1,5	0-0,2	10,85	4,48	отс.	37,41	15,24	26,40	17,94	2,31	0,90	5,30
	0,2-0,4	6,65	5,46	отс.	30,45	15,43	30,63	18,06	2,62	1,10	5,22

	0,4-0,6	8,03	5,36	отс.	28,72	15,32	32,66	17,79	2,89	1,64	5,65
	0,6-0,8	10,14	2,84	сл.	26,53	15,29	32,12	17,74	2,61	1,15	4,76
1-2,0	0-0,2	8,54	5,19	отс.	35,36	14,97	28,07	18,28	2,34	1,01	6,11
	0,2-0,4	6,95	6,03	отс.	35,93	17,01	29,87	17,32	2,51	1,30	6,35
	0,4-0,6	7,47	4,58	отс.	33,0	17,86	28,33	17,46	2,89	1,34	6,43
	0,6-0,8	9,92	3,43	отс.	30,74	18,19	29,65	17,71	2,64	1,23	5,41

битумов в пахотном слое почвы определено при 0,5-метровом уровне залегания грунтовых вод. В этом слое их меньше на 1,65%, чем при уровне грунтовых вод 1,0 м и на 4,34% - на полутораметровых лизиметрах. На лизиметрах с вневегетационным регулированием грунтовых вод содержание битумов аналогично тем, где постоянное положение уровней равно 1,0 м. Максимальное количество битумов (10,85%) в пахотном слое почвы установлено при глубоком (1,5 м) залегании грунтовых вод. В подпахотных слоях определенной закономерности не выявлено. Среднее содержание битумов по всему изучаемому профилю почвы различается незначительно: при УГВ 0,5 м – 8,2%; 1,0 м-8,4%; 1,5 м-8,9%; 1-2,0 м – 8,1%. В целом необходимо отметить повышенное содержание битумов в исследуемой торфяной почве.

Водорастворимые и легкогидролизующиеся при 100°C вещества составляют небольшую долю при всех уровнях залегания грунтовых вод. В среднем по профилю почвы их количество колеблется в пределах 3,6-4,5 %. При этом какой - либо закономерности не отмечается. Только прослеживается снижение рассматриваемой группы веществ в пахотном слое почвы. Например, если при 0,5 – метровом уровне залегания грунтовых вод в пахотном слое их содержится 5,62%, 1,0 м-5,12%, 1,5 м – 4,48%. При круглогодичном регулировании уровней грунтовых вод содержание водорастворимых и легкогидролизующихся при 100°C веществ соответствует их количеству при постоянном залегании.

Содержание в торфяной почве веществ гидролизующихся 2% HCl достаточно высокое. Оно по профилю почвы изменяется в пределах 30,4-34,2% при всех уровнях грунтовых вод. Наблюдается определенная зависимость содержания легкогидролизующихся 2% HCl веществ от уровня залегания грунтовых вод. При близком залегании грунтовых вод (0,5 м) зафиксировано их максимальное (34,25%) количество. Это на 3,4-3,8 % больше, чем при 1,0-1,5 м уровне грунтовых вод. При этом необходимо отметить, что наибольшее различие в содержании легкогидролизующихся веществ соответствует верхнему 0,4-метровому слою почвы. Вниз по профилю почвы различий практически не наблюдается. При глубоком (2,0 м) зимнем залегании грунтовых вод количество легкогидролизующихся веществ даже несколько выше, чем при их круглогодичном положении 1,0 м, соответственно 30,4 и 32,5%. Гидролизующиеся 2% HCl вещества на 41,8-52,3% представлены гемицеллюлозой. Минимальное ее количество (14,0-14,3 %) содержится при уровнях грунтовых вод 0,5-1,0 м. Снижение грунтовых вод до 1,5 м повышает количество гемицеллюлозы до 15,3%, т.е. на 7,0-9,2% по сравнению с 0,5-1,0-метровым уровнем. Круглогодичное регулирование

уровня залегания грунтовых вод обеспечивает максимальное содержание (17,0%) гемицеллюлозы в торфяной почве.

Известно, что макромолекулы гумусовых веществ обладают наибольшей устойчивостью к биохимическому разложению, так как их структурные единицы связаны между собой большим разнообразием химических связей. На долю гуминовых и фульвокислот приходится почти половина органической части торфа. Установлено влияние уровня залегания грунтовых вод на их содержание. Так, при 0,5-метровом уровне количество гуминовых кислот в среднем по профилю почвы составляет 32,05%, что больше на 1,6%, чем на полутораметровых лизиметрах. Максимальное снижение гуминовых кислот (4,5%) при этом происходит в пахотном слое (0,2 м). Таким образом подтверждается повышение микробиологической активности в торфяной почве при интенсивном осушении. Количество фульвокислот практически не зависит от уровня залегания грунтовых вод и находится в пределах 17,7-17,9 %. При этом соотношение между содержанием гуминовых и фульвокислот колеблется по профилю почвы в пределах (1:0,53-0,61) при всех уровнях грунтовых вод.

В среднемощной торфяной почве содержание трудногидролизующихся 80% H_2SO_4 соединений не превышает 2,8% и не обнаруживает определенной связи с другими компонентами торфа. При одинаковом ботаническом составе с увеличением глубины залегания грунтовых вод снижается содержание трудногидролизующихся веществ. Например, при 0,5-метровом уровне грунтовых вод их количество составляет 2,7%, 1,5-метра – 2,6%. Самое значительное сокращение (0,5%) происходит в пахотном слое. Со степенью разложения связи нет. Соединения трудногидролизующиеся кислотой представлены в значительной мере целлюлозой. В исследованном торфе ее содержание составляет 46-52% от всего количества трудногидролизующихся и практически не зависит от уровня грунтовых вод.

Остаток, не подвергающийся гидролизу 80% серной кислотой, принято считать лигнином. Количество лигнина в торфе оказалось в несколько раз большим, чем содержание целлюлозы. Колебания в содержании лигнина при УГВ 0,5 м укладываются в интервале 4,63-8,35% (среднее 6,63%), 1,0 м – 5,53-6,82 (5,82%), 1,5 м – 4,76-5,65 (5,23%), 1-2,0 м – 5,41-6,11 (6,07%). Просматривается зависимость снижения содержания лигнина при увеличении глубины залегания грунтовых вод. Из этой зависимости выпадает вариант, где осуществлялось вневегетационное регулирование грунтовых вод. По сравнению с постоянным уровнем грунтовых вод содержание лигнина повышалось на 0,25% (рост 4,3%).

Выводы

1. В пахотном слое (0,2 м) торфяной почвы содержание битумов при 0,5-метровом УГВ (6,51%) меньше на 1,65%, чем при глубине 1,0 м и на 4,34% на полутораметровых лизиметрах. Вниз по профилю почвы определенной зависимости от уровня грунтовых вод не установлено.

2. Увеличение глубины залегания грунтовых вод с 0,5 до 1,5 м снижает количество в пахотном слое водорастворимых и легкогидролизующихся при 100°C веществ с 5,68 до 4,48 %.

При уровне грунтовых вод 0,5 м определено максимальное количество (34,25%) веществ гидролизующихся 2% HCl. Это на 3,4-3,8% больше, чем при 1-1,5 м уровне грунтовых вод.

3. Максимальное количество гуминовых кислот в торфяной почве (32,05%) установлено при УГВ 0,5 м. В пахотном слое превышение составляет 4,5% по сравнению полутораметровым уровнем грунтовых вод.

Количество фульвокислот практически не зависит от уровня залегания грунтовых вод и находится в пределах 17,7-17,9%.

4. При одинаковом ботаническом составе торфа увеличение глубины залегания грунтовых вод с 0,5 до 1,5 м снижает содержание трудногидролизующихся 80% H₂SO₄ веществ в пахотном слое с 2,82 до 2,31%.

Количество соединений трудногидролизующихся кислотой представлено на 46-52% целлюлозой и не зависит от уровня грунтовых вод.

5. Просматривается зависимость снижения содержания лигнина при увеличении глубины залегания грунтовых вод с 0,5 м (6,63%) до 1,5 м (5,23%). Наличие лигнина в торфе в несколько раз больше, чем содержание целлюлозы.

Список использованной литературы

1. Ефимов В.Н. Торфяные почвы и их плодородие. – Л.: Агропромиздат, 1986. – 264 с.

2. Инишева Л.И., Дементьева Т.В. Скорость минерализации органического вещества торфов// Почвоведение. – 2000. - №2. – С. 196-203.

3. Грехова И.В. Групповой состав органического вещества торфов низинных месторождений // Аграрный вестник Урала. – 2012. - №6. – С. 14-16.

4. Архипов В.С., Маслов С.Г. Состав и свойства типичных видов торфа центральной части Западной Сибири // Химия растительного сырья. – 1998. - №4. – С. 9-16.

5. Лиштван И.И., Король Н.Т. Основные свойства торфа и методы их определения. – Минск: Наука и техника, 1975. – 390 с.

6. Моторин А.С. Плодородие торфяных почв Западной Сибири. – Новосибирск: ГРПО СО РАСХН, 1999. – 284 с.

7. Инишева Л.Н. Агрономическая природа торфа // Химия растительного сырья. – 1998. - №4. – С. 17-22.

8. Бамбалов Н.Н., Ракович В.А. Роль болот в биосфере. – Минск: Бел.Наука, 2005. – 285 с.

9. Бамбалов Н.Н., Беленькая Т.Я. Методика фракционно-группового анализа органического вещества торфяных почв // Мелиорация и проблемы органического вещества. – Минск, 1994. – С. 92-102.

И.А. Прок
преподаватель
Государственный аграрный университет Северного Зауралья
г. Тюмень, РФ
E-mail: irinalyamur1986@mail.ru

А.А. Лящев
д. биол. наук, профессор
Государственный аграрный университет Северного Зауралья
г. Тюмень, РФ
E-mail: laa_2003@rambler.ru

РАЗВИТИЕ ПОПУЛЯЦИИ ДОЖДЕВЫХ КОМПОСТНЫХ ЧЕРВЕЙ В СУБСТРАТЕ ИЗ ОСТАТКОВ РАЗНОТРАВЬЯ

Аннотация: Одной из задач является переработка городских органических отходов, которые имеют несколько важных аспектов. городская органика содержит некоторые минеральные элементы в труднодоступной (малорастворимой) форме. Вермикомпостирование существенно облегчает процессы извлечения этих веществ и поглощения их растениями. Цель работы - изучить характерные черты развития популяции компостных червей в субстрате из остатков разнотравья при вермикомпостирования в условиях Тюменской области. Полученные данные исследований по изучению характерных черт развития популяции дождевых компостных червей в субстрате из остатков разнотравья свидетельствуют, что пик репродуктивной активности червей начинается после двух недель адаптации к новому субстрату, а вылупление ювенильных стадий после четвертой недели развития и увеличение численности взрослых особей на одиннадцатой неделе развития червей.

Ключевые слова: вермикультура, вермитехнологии, дождевые компостные черви, динамика численности, структура популяций.

I.A. Proc, A.A. Lyashchev

Northern Trans- Ural State Agricultural University

DEVELOPMENT OF POPULATION OF RAIN COMPOST WAXES IN SUBSTRATE FROM BALANCING RESIDUES

Abstract: One of the objectives is the recycling of urban organic waste, which have several important aspects. Urban organic contains some mineral elements in hard-to-reach (low soluble) form. Vermicomposting greatly facilitates the process of extracting these substances and their absorption by plants. The aim of the work is to study the characteristic features of the development of the compost worms population in the substrate of the remains of herbs when vermicomposting under the conditions of the Tyumen region. The findings of studies studying the characteristics of the development of a population of compost earthworms in a substrate of remnants of herbs indicate that the peak of the

reproductive activity of worms begins after two weeks of adaptation to a new substrate, and the hatching of juvenile stages after the fourth week of development and an increase in the number of adults during the eleventh week of development worms.

Keywords: vermiculture, vermitechnologies, rain compost worms, population dynamics, population structure.

В настоящее время к проблемам современности относятся деградация почвенного покрова и падение плодородия почвы в сельхозугодьях. В этих ситуации важна интенсификация сельского хозяйства и повышение качества производимой продукции. Крайне актуальной является проблема снижения урожайности сельскохозяйственной продукции в связи с повышением числа резистентных вредителей и болезней, поэтому возникает необходимость внесения в почву средств химической защиты растений, что в дальнейшем негативно влияет на качество продукции и состояние почв [1, стр. 1].

В результате возникает необходимость производства экологически чистых удобрений, которые должны, с одной стороны, способствовать стимуляции роста растений, а с другой – повышать их неспецифическую устойчивость к вредителям, болезням и стрессам. Именно к таким удобрениям относится вермикомпост – продукт переработки органических субстратов дождевыми червями [2, стр. 3].

Наиболее продуктивным и подходящим для технологии переработки навоза оказался компостный червь *Eisenia fetida* (Savigny). Этот вид распространен повсеместно, легко адаптируется к различным органическим субстратам [3, стр. 21]. Черви вида *Eisenia fetida* по экологической классификации принадлежат к так называемой epigeic-категории т.е. к поверхностноживущим. В природе эти черви живут в верхнем слое почвы и в лесной подстилке на поверхности почвы. Полноценную среду обитания для этих червей можно без особых усилий смоделировать в лабораторных условиях. По своей сути вид *Eisenia fetida* является лабораторной технической культурой с целым рядом преимуществ: по плодовитости и активности существенно превосходит многие другие виды дождевых червей и хорошо поддается выращиванию в искусственных условиях, являясь источником технологически удобных культур [4, стр. 59].

Однако большинство работ в отечественной литературе посвящено использованию червей данного вида только на богатых азотсодержащей органикой однородных субстратах. Подготовка таких сред для культивирования требует дополнительных затрат труда. Таким образом, генеральный мировой тренд ведения вермикультуры заключается в переработке червями *Eisenia fetida* навоза животноводческих, птицеводческих комплексов, фермерских и подсобных хозяйств.

Вместе с тем, до сих пор, как в сельскохозяйственной практике, так и в научных исследованиях относительно слабо представлено направление вермикомпостирования, при котором ведётся переработка бедных азотом

субстратов с высоким содержанием целлюлозы. Уже достаточно давно существуют идеи о решении технологических задач, подобного типа с помощью вермикультуры. Одной из таких задач является переработка городских органических отходов, которые имеют несколько важных аспектов. Во-первых, в настоящее время сжигание опавших листьев и травы запрещено и к тому же, процессы естественного разложения опада являются необходимым компонентом биогеохимических циклов и трофических цепей. Во-вторых, городская органика содержит некоторые минеральные элементы в труднодоступной (малорастворимой) форме. Вермикомпостирование существенно облегчает процессы извлечения этих веществ и поглощения их растениями. Это даёт возможность использовать переработанный опад и газонную траву в качестве удобрений.

Подготовка субстратов для компостных червей является одним из ключевых звеньев в технологическом цикле вермикультивирования. Известно, что от характера субстрата, от сочетания составляющих его компонентов и других факторов зависит общее состояние популяций червей, интенсивность размножения и накопления биомассы, свойства, характер и количество копролита.

Субстрат имеет двойное значение: во-первых, это среда, в которой они обитают и осуществляют свои жизненные функции, и во-вторых, это пища, благодаря которой обеспечивается вся жизнедеятельность компостных червей.

Эффективность вермитехнологии на различных субстратах в условиях Тюменской области мало изучена, хотя есть ряд попыток наладить размножение дождевых компостных червей, производство их биомассы и копролитов. В регионе назрела необходимость в разработке научно обоснованных рекомендаций по утилизации городских органических остатков через использование вермитехнологии.

Цель работы - изучить характерные черты развития популяции компостных червей в субстрате из остатков разнотравья при вермикомпостировании в условиях Тюменской области.

В экспериментах для переработки субстрата использовали разнотравье (неразмельченное), компостного червя *Eisenia fetida Savigny* (Lumbricidae), наиболее технологичного и приспособленного для вермикомпостирования органических остатков. Для вермикультивирования использовали пластиковые контейнеры объемом 0,25 м², которые постепенно наполнялись субстратом.

Оценку адаптационных способностей червей осуществляли по следующим морфофункциональным показателям: поведение червей в субстратах и их окраску определяли визуально, число особей, находящихся на различных стадиях развития. Число особей, находящихся на различных стадиях развития определяли через две, четыре, девять, пятнадцать и двадцать одну неделю. Для этого по диагонали ящика в трёх местах накладывали рамку размером 10^x10 см. В её пределах вынимали субстрат на

всю глубину, переносили его на поднос и учитывали количество взрослых особей, молодых червей и коконы. Структуру популяций - соотношение взрослых особей : молодых червей : коконов определяли после подсчёта их количества.

Главными экологическими факторами в вермитехнологии является поддержание оптимальных величин влажности, температуры и газообмена. Данные экологические факторы оказывают комплексное действие развития компостного червя *Eisenia fetida*. Поэтому необходимо осуществлять постоянный контроль над состоянием экологических факторов, своевременно вносить коррективы в технологический процесс.

Влажность субстрата - один из ведущих экологических факторов в жизнедеятельности микроорганизмов и компостных червей *Eisenia fetida*. Они очень чувствительны к её колебаниям, особенно к подсушиванию субстрата. Многие жизненные процессы популяции в той или иной мере определяются этим фактором, поэтому непременным условием ухода за червями является постоянное поддерживание влажности субстрата на уровне 80 - 85%.

Поливы определяют воздушный режим в ящиках. Черви усваивают кислород из воздуха, находящегося в субстрате. Необходимо постоянно обеспечивать приток свежего воздуха и выход накопившихся вредных газов. Вредные газы в культуре имеют различное происхождение и источники. Прежде всего, они образуются в результате метаболизма самих червей и других гетеротрофных организмов, а также вследствие продолжающейся в той или иной степени ферментации субстрата, разложения различных органических остатков и т. п.

Развивающиеся зародыши компостных червей очень чувствительны к температуре, необходимо, чтобы этот показатель был стабилен в пределах оптимальных величин. Температура окружающей среды должна быть близкой к температуре тела червя и находиться в пределах 18-23°C. Повышение температуры приводит к уродствам в развитии или гибели зародышей, а понижение - значительно замедляет процессы развития и тоже может вызвать их гибель. В ходе опыта ежедневно контролировали температуру в помещении, что соответствовало температуре субстратов с червями. Она варьировала в пределах 18 – 25 градусов Цельсия.

Подготовка субстрата для навозных червей является одним из ключевых звеньев в вермитехнологии. От состава субстрата, от сочетания составляющих его компонентов и ряда других факторов зависит общее состояние популяции червей, интенсивность размножения и накопления биомассы, а также количество и качество получаемого биогумуса. В условиях доступа воды и кислорода, а также под воздействием обитающих в траве микроорганизмов и грибов (актиномицеты) происходит минерализация и гумификация органического вещества. Основой любого субстрата должна быть органика как биологически активное вещество, к которому в различных пропорциях добавляют другие органические компоненты [5, стр. 21].

Перед закладкой опытов в начале была проведена подготовка субстрата. Остатки разнотравья закладывали на ферментацию в не измельченном виде. Для ускорения ферментации использовали экстракт биогумуса. Неизмельченные остатки разнотравья приходили в состояние готового субстрата через 30-36 дней. В результате закладывали опыты на вермикомпостирование в 4-х повторностях. Опыты длились около 5 месяцев.

В начале опыта в каждый ящик запустили по 5000 взрослых червей из расчета на квадратный метр. После двухнедельной адаптации червей были проведены обследования субстрата, в результате нами была замечена откладка коконов, так в субстрате из остатков разнотравья было обнаружено 1347,2 шт/м² коконов. При подсчете взрослых червей было отмечено не большое уменьшение особей (4984,5 ос/м²) (Табл. 1).

Через четыре недели вновь были проведены учеты численности коконов, ювенильных стадий развития и взрослых червей. В результате обследования был зафиксирован значительный рост численности коконов, почти в 5 раз (6398,8 шт/м²). В тоже время в субстрате начали появляться ювенильные стадии развития червей (2021,6 ос/м²). Количество взрослых червей осталось почти тоже самое (4981,9 ос/м²) (табл. 1).

К середине опыта в субстрате из неизмельченных остатков разнотравья численность коконов выросла на 34,8% по сравнению с предыдущим учетом. Коконы в данном субстрате были отмечены в основном крупные, размер их колебался в пределах 4-6 мм., а в таких коконах обычно может находиться от 5 до 8 яиц. За пять недель, как начали вылупляться ювенильные стадии, произошло резкое увеличение численности молоди (в 29 раза), это говорит о том, что из одного кокона в среднем вылуплялось 5,8 особей ювенильных стадий. Рост численности взрослых червей в данное время не был отмечен (табл. 1).

Таблица 1. Численность коконов, молодых и взрослых особей компостных червей в технологическом опыте, особей/м²

Субстрат (неизмельченный)	Коконы, шт/м ²	Молодые черви ос/м ²	Взрослые черви, ос/м ²
Учет численности через две недели			
Разнотравье	1347,2	-	4984,5
Учет численности через четыре недели			
Разнотравье	6398,8	2021,6	4981,9
Учет численности через девять недель			
Разнотравье	9816,2	58795,3	4977,3
Учет численности через пятнадцать недель			
Разнотравье	13915,4	92673,1	41617,2
Учет численности через двадцать одну неделю			
Разнотравье	89195,8	382673,1	161937,2

Наблюдая дальнейшее развитие популяции нами было отмечено, что через пятнадцать недель в субстрате структура численности популяции продолжает меняться. Так, численность коконов увеличивается на 29,5%,

ювенильных стадий – на 36,6%, а взрослых половозрелых особей – в 8,3 раза, по сравнению с предыдущим учетом численности. Вероятно, такое резкое повышение численности взрослых червей является следствием резкого подъема численности ювенильных стадий, которое наблюдалось шесть недель назад (табл. 1).

Рассматривая динамику численности компостных червей через двадцать одну неделю на субстрате из остатков разнотравья нами было отмечено, что численность коконов через шесть недель стала резко увеличиваться (в 6,4 раза). Вероятно, это произошло из-за резкого увеличения численности взрослых червей, у которых был подъем численности шесть недель назад. Также следует заметить, что произошел резкий подъем численности ювенильных стадий – в 4,1 раза, а численность взрослых увеличилась в 3,9 раза (табл. 1).

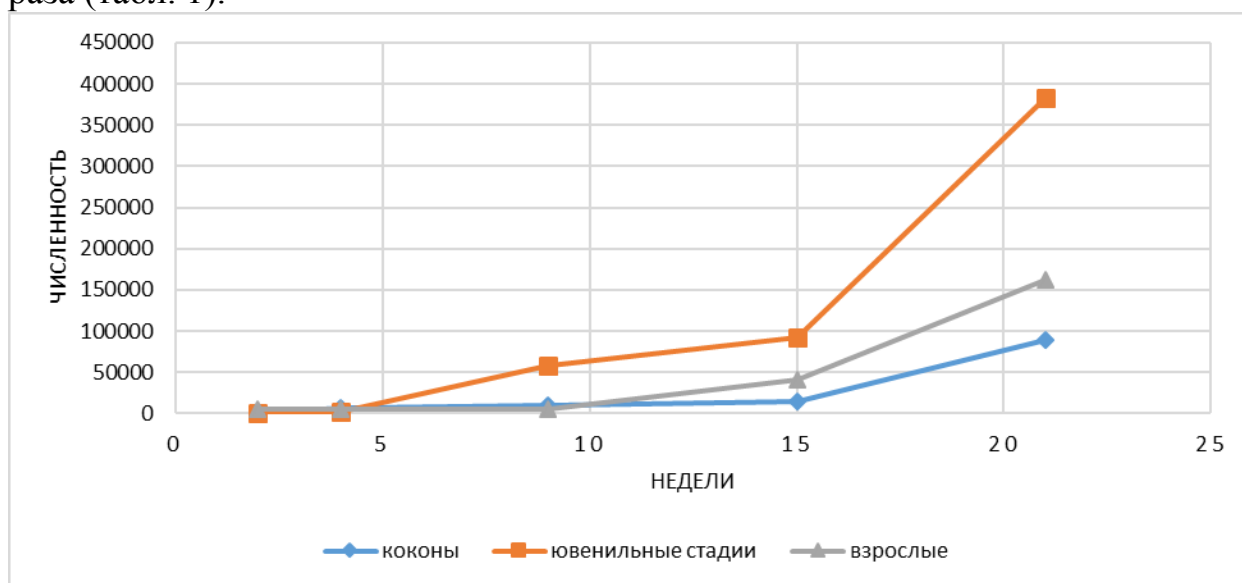


Рисунок 1. Динамика численности различных стадий развития дождевых компостных червей

Таким образом, полученные данные исследований по изучению характерных черт развития популяции дождевых компостных червей в субстрате из остатков разнотравья свидетельствуют, что пик репродуктивной активности червей начинается после двух недель адаптации к новому субстрату, а вылупление ювенильных стадий после четвертой недели развития и увеличение численности взрослых особей на одиннадцатой неделе развития червей (Рис.1).

Список использованной литературы

1. Гриднев П. И. Технологии и технические средства для уборки и утилизации навоза в фермерских хозяйствах / П. И. Гриднев, Н. П. Мишуров. – М.: Информагротех, 1996. – 44 с.
2. Терещенко Н. Н. Микробиологические механизмы формирования фунгистатических свойств вермикомпоста и грунтов на его основе / Н. Н. Терещенко, А. Б. Бубина // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2007. – № 11. – С. 1–7.

3. Всеволодова-Перель Т. С. Дождевые черви фауны России / Т. С. Всеволодова-Перель. – М.: Наука, 1997. – 102 с.

4. Петрова Г. В. Оценка характера развития смешанной популяции калифорнийского гибрида и местных червей *Eisenia foetida* / Г. В. Петрова, В. А. Симоненкова, А. В. Долбня // Дождевые черви и плодородие почв: материалы II международной научно-практической конференции. Владимир, 17–19 марта 2004 г. – Владимир, 2004. – С. 59–60.

5. Прок И.А. Подготовка субстрата из газонной травы для вермикюльтивирования / И.А. Прок, А.А. Лящев // Коняевские чтения: сборник научных трудов VI Международной научно-практической конференции (13–15 декабря 2017 г.) – Екатеринбург: Уральский ГАУ, 2018 С. 20-23.

Н.В. Санникова, к.с.-х.н., доцент

О.В. Ковалева, к.с.-х.н., доцент

О.В. Шулепова, ст. преподаватель

Государственный аграрный университет Северного Зауралья,
г. Тюмень, РФ

E-mail:sannikova-nv7@bk.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ В СТОЧНЫХ ВОДАХ

Аннотация: Основная причина загрязнения водных бассейнов - сброс в водоемы неочищенных или недостаточно очищенных сточных вод промышленными предприятиями, коммунальным и сельским хозяйством. Подтверждается это наличием экологических проблем на многих предприятиях страны, занимающихся производством и переработкой сельхозпродукции. Мы предполагаем использование СМБО для предварительной очистки воды даже, в случае сильного загрязнения. Действие пробиотиков методом «конкурентного вытеснения» основано на том, что пробиотические бактерии вносятся в изучаемую среду, что приводит к немедленному их распространению.

Ключевые слова: Пробиотики, сточные воды, загрязнение, бактерии, система.

N.V. Sannikova, O.V. Kovaleva, O.V. Shulepova

Northern Trans- Ural State Agricultural University

USING OF MICROBIOLOGICAL CLEANING SYSTEM IN WASTEWATER

Abstract: The main cause of pollution of water basins is the discharge into the reservoirs of untreated or insufficiently treated wastewater by industrial enterprises, utilities and agriculture. This is confirmed by the presence of environmental problems in many enterprises of the country engaged in the production and processing of agricultural products. We assume the use of SMBO for pre-treatment of water, even in the case of heavy pollution. The action of probiotics by the method of "competitive displacement" is based on the fact that probiotic bacteria are introduced into the studied environment, which leads to their immediate spread.

Keywords: Probiotics, wastewater, pollution, bacteria, system

Повышение требований экономической эффективности и экологических стандартов производства продуктов питания ведет к тому, что традиционные способы очистки производственных помещений,

животноводческих ферм, сточных вод, накопителей отходов производства оказываются либо очень дорогими, либо малоэффективными в современных условиях. Наличие экологических проблем на многих предприятиях страны, занимающихся производством и переработкой сельхозпродукции подтверждается исследованиями многих авторов [1,3,4,5,6,7].

Основная причина загрязнения водных бассейнов - сброс в водоемы неочищенных или недостаточно очищенных сточных вод промышленными предприятиями, коммунальным и сельским хозяйством, а также участвовавшие случаи разливов нефтепродуктов в водные объекты [2].

Цель исследований - оценить использование Системы МикроБиологической очистки при очистке сточных вод.

Действие пробиотиков методом «конкурентного вытеснения» таково, что пробиотические бактерии вносятся в изучаемую среду, что приводит к немедленному их распространению. Они стремительно поглощают всю оставшуюся пищу (включая мертвый органический материал путем некротрофии), ничего не оставляя потенциальным патогенам, стремящимся найти пространство для обитания и пищу.

В качестве Системы МикроБиологической Очистки (СМБО) был выбран пробиотический препарат. Указанный препарат представляет собой жидкость, содержащую большое количество бактерий рода *BACILLUS*. В данном препарате содержится 5 семейств: *Bacillus subtilis*, *Bacillus subtilis var amyloliquefaciens*, *Bacillus licheniformis*, *Bacillus pumilus*, *Bacillus megaterium*, и ферментов. Бактерии рода *Bacillus* вырабатывают антибактериальные вещества и являются антагонистами в отношении болезнетворных патогенов, способны производить широкий спектр ферментов, которые расщепляют жиры, углеводы и клетчатку, а также экологически безопасны.

Схема модельного эксперимента представлена в таблице 1. Опыт проводился в течение 4 суток.

Таблица 1 - Схема модельного эксперимента

1 опыт (разделитель+ СМБО)			2 опыт (СМБО)			3 опыт (СМБО +сточная вода)		
0,1%	0,01%	0,001%	0,1%	0,01%	0,001%	0,1%	0,01%	0,001%
В стоки вводили отделитель не разбавляя – 2% на объем стоков. Выдерживали в таком виде 1 сутки. Через сутки добавляли разные концентрации маточного раствора.			В стоки добавляли разные концентрации маточного раствора.			В стоки добавляли разные концентрации маточного раствора, при этом ежедневно добавляли дополнительно 2% стоков в образцы.		

Для проведения исследований ежедневно готовился маточный раствор из расчета 0,1%, 0,01%, 0, 001% Системы МикроБиологической Очистки (СМБО).

Отбор и консервация проб сточных вод были проведены согласно ГОСТ 31861-2012, ГОСТ 31862-2012, ГОСТ 17.1.5.05-85.

Химический анализ проведен по 6 показателям согласно (НД на метод испытания): взвешенные вещества (РД 52.24.468-2005), азот аммонийный (ГОСТ 29304), фосфаты (ГОСТ 18309), БПК₅ (ПНД Ф 14.1:2:3:4.123), ХПК (ПНД Ф 14.1:2:4.190), массовая концентрация жиров (ПНД Ф 14.1:2.122).

Химические анализы показали, что по истечении 4 суток, количество ЗВ в сточных водах существенно изменилось.

По результатам 1-го опыта (разделитель+СМБО) наблюдалось снижение концентраций ЗВ по всем показателям, за исключением взвешенных веществ в концентрации 0,1% и 0,01%. При этом наилучший результат показала концентрация 0,01 % по фосфатам, БПК₅ и массовой концентрации жиров.

По результатам 2-го опыта (СМБО) наблюдалось снижение концентраций ЗВ по всем показателям. При этом наилучший результат показала концентрация 0,001 % по взвешенным веществам, аммонийному азоту, фосфатам, БПК₅, ХПК.

По результатам 3-го опыта (СМБО +сточная вода) наблюдалось снижение концентраций ЗВ по всем показателям, за исключением взвешенных веществ в концентрации 0,1% и 0,01%. При этом наилучший результат показала концентрация 0,001 % по аммонийному азоту, фосфатам, БПК₅, ХПК. А концентрация 0,1% по массовой концентрации жиров и взвешенным веществам.

Наиболее существенное снижение отмечено по фосфатам, БПК₅ и массовой концентрации жиров (рис.1,2,3).

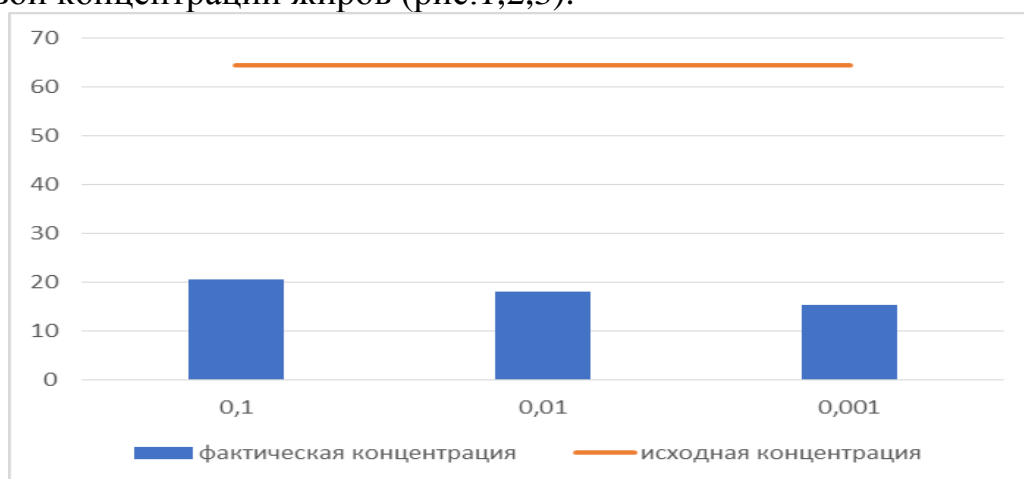


Рис. 1 – Изменение концентрации фосфатов, мг/дм³

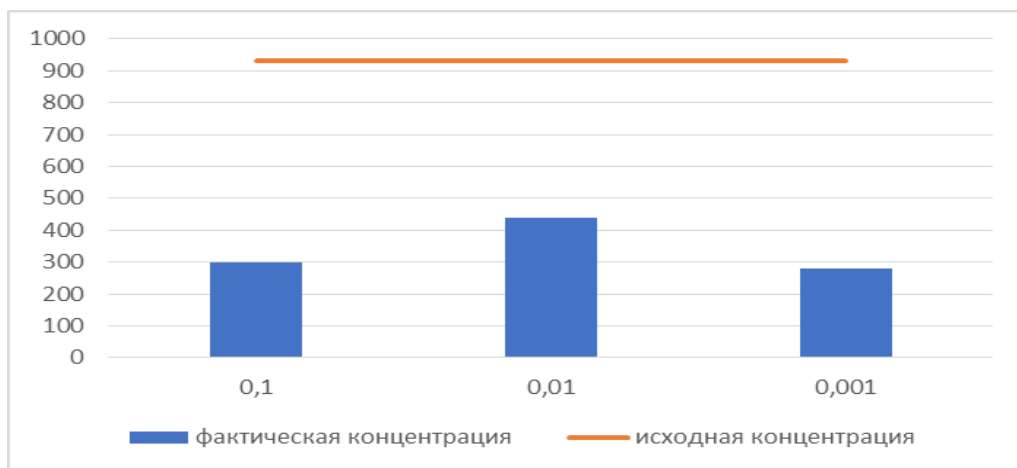


Рис. 2 – Изменение концентрации БПК₅, мг/дм³



Рис. 3 – Изменение массовой концентрации жиров, мг/дм³

Во всех емкостях отмечены изменения по окраске сточных вод и запаху. Наибольшее осветление отмечено в опыте 2, при концентрации 0,01%. Запах с очень сильного (5 баллов) в первый день наблюдений постепенно снижался до заметного (3 балла) и слабого (2 балла). Характер запаха по шкале - сернистый, род запаха - тухлых яиц, сероводорода изменился на запах естественного происхождения.

В результате наблюдений на всех вариантах опыта было отмечено присутствие пленки белесо-сероватого цвета, которое сохранялось на протяжении всего эксперимента.

По проведенным исследованиям можно отметить, что использование Системы МикроБиологической Очистки (СМБО), содержащей пробиотическую микрофлору, для предварительной очистки сточных вод позволяет снижать основные показатели загрязненности воды. Мы предполагаем, что применение СМБО для предварительной очистки воды целесообразно даже, в случае сильного загрязнения.

Кроме того, применения СМБО позволяет значительно снизить интенсивность запаха, что косвенно может говорить о снижении выделения токсичных газов (аммиака, сероводорода) из сточной жидкости. Это может способствовать повышению санитарной безопасности данного объекта.

В результате проведенных исследований установлена перспективность использования Системы МикроБиологической Очистки, также определены оптимальные концентрации для использования в реальных условиях. Следующим этапом подтверждения рабочей гипотезы будет проведение производственных испытаний.

Список использованной литературы

1. Белопухова П.Н. Технологии переработки отходов на промышленном предприятии /П.Н. Белопухова, Н.В. Санникова // Сборник: Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения Сборник материалов LI Международной студенческой научно-практической конференции. 2017. С. 15-17.

2. Кирий О.А. применение бактериального препарата «Дестройл» при ликвидации загрязнений нефтепродуктами пресных водоемов / О.А. Кирий, С.И. Колесников, А.Н. Зинчук // Научный журнал КубГАУ. 2012. №83(09).

3. Ковалева О.В. Анализ состояния экологической нагрузки животноводства на природную среду /О.В. Ковалева. Актуальные проблемы экологии и природопользования //Сборник статей по материалам Всероссийской (национальной) научно-практической конференции 5 апреля 2018 г. Под общей редакцией доктора сельскохозяйственных наук, профессора Сухановой С.Ф. – Курган, 2018. – С. 109-113.

4. Козлова М.В. Способы обезвреживания ядохимикатов с истекшим сроком годности / М.В. Козлова, О.В. Шулепова // Сборник материалов LI Международной студенческой научно-практической конференции: Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения. 2018. – С. 106-110.

5. Санникова Н.В. Анализ обращения с отходами производства в птицеводческой отрасли / Н.В. Санникова // Агропродовольственная политика России. 2017. № 9 (69). С. 78-82.

6. Санникова Н.В. К вопросу об утилизации тары средств химической защиты растений / Н.В. Санникова, О.В. Шулепова //Агропродовольственная политика России. 2017. № 12 (72). С. 129-132.

7. Санникова Н.В. Сельское хозяйство как элемент техносферы / Н.В. Санникова // Сборник: Актуальные проблемы экологии и природопользования Сборник статей по материалам Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Под общей редакцией С.Ф. Сухановой. 2018. С. 49-53.

Н.Е. Степанова

канд. с.-х. наук, доцент

ФГБОУ ВО Волгоградский государственный аграрный университет,

г. Волгоград, РФ

E-mail: nat_stepanowa@mail.ru

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ И ЭКСПЕРТИЗА ПОЧВ ПРЕДПРИЯТИЯ АПК ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация: Цель экологической экспертизы и контроля сводилась к оценке состояния почв ООО «Мир овощей Придонья» Городищенского района Волгоградской области для определения оптимальных расчетных доз минеральных удобрений при рациональном использовании материальных и энергетических ресурсов в целях охраны окружающей среды. Установлено, что экологический контроль и экспертиза почв фермерских хозяйств дает возможность повысить урожайность культур и сохранить плодородие почв.

Ключевые слова: Почва, азот, фосфор, калий, плодородие, экология, контроль, экспертиза.

N. E. Stepanova

FGBOOU WAUGH Volgogradsky

state agricultural university,

Volgograd, Russian Federation

ENVIRONMENTAL CONTROL AND EXAMINATION OF SOILS OF THE AGRARIAN AND INDUSTRIAL COMPLEX ENTERPRISE OF THE VOLGOGRAD REGION

Abstract: The purpose of environmental assessment and control came down to assessment of a condition of soils of LLC Mir ovoshchey Pridonya of Gorodishchensky district of the Volgograd region for definition of optimum settlement doses of mineral fertilizers at rational use of material and energy resources for environmental protection. It is established that ecological control examination of soils of farms gives the chance to increase productivity of cultures and to keep fertility of soils.

Keywords: Soil, nitrogen, phosphorus, potassium, fertility, ecology, control, examination.

Урожайность сельскохозяйственных культур часто ограничивается недостатком питательных веществ, необходимых им в силу биологических потребностей.

Объектом исследований является сельскохозяйственное предприятие ООО «Мир овощей Придонья» расположенное в Городищенском районе на окраине хутора Варламов. Предприятие занимается выращиванием овощей (лук репчатый, морковь, столовая свекла, картофель), и на данный момент площадь хозяйства составляет 102, 23 гектара.

Полевые опыты сопровождалась наблюдениями и учетами выполненными при соблюдении требований методик В.Н. Плешакова, Б.И. Доспехова, отбор почвенных образцов проводили в естественном сложении в

5...6 кратной повторности послойно от 0,0 до 1,0 м почвенными бурами БП-500 и БП-100 [1].

Актуальность наших исследований также подтверждается выполнением задач долгосрочной областной целевой программы «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 - 2020 годы», связанных с увеличением производства сельскохозяйственной продукции и повышением ее конкурентоспособности. Экологический контроль и экспертиза почв Волгоградского региона осуществляются агрохимическими службами.

Согласно агроклиматическому районированию Волгоградской области территория Городищенского района входит в теплый район засушливой области. Зима, как правило, умеренно холодная. Среднемесячная температура января минус 9,6°C с абсолютным минимумом минус 35°C. Лето в Городищенской районе довольно теплое. Среднемесячная температура июля в среднем плюс 24,2°C, а максимально температура воздуха может достигать плюс 41°C. Осадки в течение года распределяются неравномерно, что типично для всей области. Среднегодовое количество осадков составляет 344 мм.

Почти все светло-каштановые почвы в Волгоградском регионе встречаются в комплексе с солонцами в различных процентных соотношениях. Засоление этих почв произошло в результате поднятия грунтовых вод, а вместе с ними и легкорастворимых солей. Наличие на территории района балок обусловило эрозию почв. Средняя плотность гумусового горизонта (А+В₁) на территории района составляет 0,32 м. Поскольку глубина вспашки принята на 0,27-0,30 м, то весь горизонт В₁ вовлечен в обработку, редко когда нижняя его часть остается нетронутой [2,3].

На предприятии ООО «Мир овощей Придонья» отбор почвенных проб был проведен в 2016 году. Отбор почвенных проб был проведен для проведения экологической экспертизы качественного состояния почвы. Картографической основой для отбора проб является план землепользования хозяйства с нанесенными на него элементами внутрихозяйственного землеустройства и границами почвенных контуров, при этом масштаб картографической основы должен соответствовать масштабу почвенных карт территории. На картографическую основу наносят сетку элементарных участков (наименьшая площадь, которую можно охарактеризовать одной объединенной пробой почвы) установленного размера, каждому из которых присваивают свой порядковый номер. Форма элементарных участков, по возможности, должна быть прямоугольной с отношением сторон 1:2. Схема нумерации клеток и отбора проб для ООО «Мир овощей Придонья» показана на рисунке 1.



Рис. 1. Схема нумерации клеток и отбора проб

В качестве материалов отбора почв для агрохимического анализа использовали:

- буры тростьевые БП-25-15 или аналогичные буры, обладающие такими же метеорологическими характеристиками;
- лопаты штыковые, мешочки полотняные, полиэтиленовые или бумажные, коробки картонные;
- этикетки;
- основа картографическая.

Перед началом отбора почв, территорию, предназначенную для обследования, разбивали на участки в соответствии с картографической основой и определяли расстояние между точечными пробами.

Из отобранных с элементарных участков почвенных проб составляли объединенную пробу, при этом ее масса не должна быть менее 400 грамм. Каждый смешанный образец почвы был составлен из 10-15 индивидуальных проб, отобранных буром с клетки 6-7 гектар. Отобранные пробы помещали в мешочки или коробки, к которым прикрепляли этикетки с наименованием организации, проводящей обследование, названием области, района и хозяйства, номер объединенной пробы (который должен соответствовать номеру элементарного участка), дату отбора пробы, фамилию исполнителя, обозначение стандарта [4,5, 6].

По результатам экспертизы почв были составлены картограммы содержания: подвижных форм азота, фосфора, калия, кальция, магния, гумуса и картограммы кислотности почв. Анализ был проведен в 2016 году в лаборатории ЗАО Фирма «Август».

Проанализировав предоставленные картограммы и данные экспертизы, делаем вывод, что содержание гумуса на всей площади сельскохозяйственного предприятия не превышает 2 %, следовательно, находится на низком уровне. Обеспеченность азотом и серой также низкая, в то время как обеспеченность почвы фосфором колеблется от средней до очень высокой, а обеспеченность калием, обменным кальцием и обменным магнием на большей части площади хозяйства находится на высоком уровне.

Также на территории ООО «Мир овощей Придонья» был проведен анализ катионно-анионного состава водной вытяжки почв, который показал превышение содержания гидрокарбонат-ионов. Из этого следует, что почва на отобранных участках имеет незначительное сульфатное засоление и относится к слабозасоленным почвам. Анализ кислотности показал, что почва на территории хозяйства – щелочная[[7,8,9,10].

На основе данных экспертизы территории ООО «Мир овощей Придонья» была выявлена потребность каждой из овощных культур в элементах питания и составлены рекомендации по внесению минеральных удобрений, с учетом процентного соотношения элементов питания и дозировок. Материалы, полученные в результате агрохимического обследования, дают четкую картину состояния плодородия земель, на основе, которой разрабатываются более реальные программы сохранения и повышения плодородия почв. Это позволяет обеспечивать земледельцев оперативной информацией для более эффективного использования минеральных удобрений.

Список использованной литературы

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основными статистической обработкой результатов исследований) [Текст] / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351с.
2. Кружилин, И.П. Система орошаемого земледелия Волгоградской области с программным выращиванием урожаев сельскохозяйственных культур [Текст] / Под общ. ред. И.П. Кружилина. – Волгоград: Ниж.-Волж. Кн. изд.-во, 1987. – 240 с.
3. Филин, В.И. Особенности применения удобрений при программировании урожая с/х культур на каштановых и светло-каштановых почвах в условиях орошения [Текст] / В.И. Филин. – М., 1976. – ч.2. – С.52-54.
4. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО. ГОСТ 26207-91. – М.: Комитет стандартизации и метрологии СССР, 1992. – 6 с.
5. Плешаков, В.Н. Методика полевого опыта в условиях орошения [Текст] / В.Н. Плешаков. – Волгоград: ВНИИОЗ, 1983. – 153 с.
6. Пламенно-фотометрический метод определения содержания калия. ГОСТ 30504-97. М.: ИПК Издательство стандартов, 1998. – 7 с.
7. Филин, В.И. Плодородие зональных почв Волгоградской области и приемы его воспроизводства при программировании урожая [Текст] / В.И. Филин // Повышение плодородия почвы в интенсивном земледелии: сб. научн. тр. Волгоградского СХИ. – Волгоград, 1990. – С. 4-19.
8. Кузнецова, Н.В. Влияние минеральных удобрений на питательный режим светло-каштановых почв при различной водообеспеченности [Текст] / Н.В. Кузнецова, Н.Е. Степанова. // Современные проблемы, перспективы и инновационные тенденции развития аграрной науки: материалы науч.-практ. конф. (ФГОУ ВПО ДГСХА). – Махачкала: Изд. ДГСХА, 2010. – Ч. 2. – С. 325 - 327.
9. Степанова, Н.Е. Светло-каштановые почвы Городищенского района Волгоградской области. [Текст] / Н.Е. Степанова. //«Вестник Прикаспия» Научно-теоретический и практический журнал. ГНУ Прикаспийский НИИ аридного земледелия Россельхозакадемии, 2015. - № 1. – С. 11-14.
10. Степанова, Н.Е. Экологическая оценка и восстановление нарушенных земель Волгоградской области Успехи современного естествознания [Текст] / Н.Е. Степанова. – 2018. – № 4 – С. – 155-159.

В.В. Сухоцкая

аспирант Омского ГАУ, г.Омск, РФ
E-mail: vv.sukhotskaya350601@omgau.org

Н.Н. Тищенко

к. с.-х. наук., доц. Омского ГАУ, г.Омск, РФ
E-mail: nn.tishchenko@omgau.org

Ю.И.Ермохин

д. с.-х. наук., профессор Омского ГАУ, г.Омск, РФ
E-mail: yui.ermokhin@omgau.org

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ МЕДИ НА ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ РАСТЕНИЙ ЭХИНАЦЕИ ПУРПУРНОЙ

Аннотация: В настоящее время необходимыми являются не только исследования лекарственных растений на содержание биологически активных веществ, но и химических элементов, накопление которых обусловлено, в том числе условиями окружающей среды. Встает вопрос о нормировании содержания микроэлементов в лекарственных растениях. Для оценки химической чистоты лекарственных растений необходимо, определение концентраций различных микроэлементов, в том числе меди. Так как нередко содержание данного элемента, как в лекарственных растениях, так в овощных и кормовых культурах, находится в дефиците. На опытном поле Омского ГАУ в 2016 г. был заложен полевой опыт на лугово-черноземной маломощной малогумусовой среднесуглинистой почве. В опыте изучалось действие и последствие медных удобрений на химический состав растений эхинацеи пурпурной. В качестве удобрения использовали ацетат меди. Выявлены взаимосвязи между химическим составом растений и дозами применяемых удобрений. Установлено положительное действие медьсодержащих удобрений на накопление массовой доли меди в лекарственном сырье эхинацеи пурпурной. В первый год исследований при увеличении дозы меди наблюдается снижение содержания меди в растениях. Во второй год исследований наблюдается увеличение содержания массовой доли меди в растениях при внесении различных доз медных удобрений.

Ключевые слова: эхинацея пурпурная, медные удобрения, химический состав лекарственного сырья.

V.V.Suhotskaya, N.N.Tishchenko, Yu.I.Yermokhin

Omsk State Agrarian University

ASSESSMENT OF THE EFFECT OF COPPER ON THE CHEMICAL COMPOSITION OF PLANTS IN ECHINACEA PURPUREA

Now not only researches of herbs on the content of biologically active agents, but also chemical elements which accumulation is caused, including environment conditions are necessary. There is a question of rationing of maintenance of minerals in herbs. It is necessary for assessment of chemical purity of herbs, definition of concentration of various minerals, including copper. As the

maintenance of this element as in herbs, so in vegetable and forage crops, is in deficiency is frequent. On the skilled field of the Omsk GAU in 2016 field experiment on the meadow and chernozem low-power low-humic srednesuglinisty soil was put. In experience action and an after-effect of copper fertilizers on the chemical composition of plants of an *Echinacea purpurea* was studied. As fertilizer used copper acetate. Interrelations between the chemical composition of plants and doses of the applied fertilizers are revealed. Positive effect of cupriferous fertilizers on accumulation of a mass fraction of copper in medicinal raw materials of an *Echinacea purpurea* is established. In the first year of researches at increase in a dose of copper decrease in content of copper in plants is observed. In the second year of researches increase in maintenance of a mass fraction of copper in plants at introduction of various doses of copper fertilizers is observed.

Keywords: *Echinacea purpurea*, copper fertilizers, chemical composition of medicinal raw materials.

Лекарственные растения (ЛР) можно рассматривать в аспекте естественных источников обеспечения человека макро- и микроэлементами, в более доступной форме. Количественное содержание микроэлементов, зависит от биологии, возраста и органа лекарственной культуры. Ряд лекарственных растений используются в медицине целиком (тысячелистник, эхинацея), а у некоторых только – отдельные органы (валериана, толокнянка) [1, с.12; 3, с.124, с.693, с.703; 6, с. 2].

Род *Echinacea* включает в себя большое количество видов, но лекарственными свойствами обладает только эхинацея пурпурная – корневищный многолетник многоцелевого использования. Ее часто используют в композициях для ландшафтного дизайна, является неплохим медоносом, но самое главное место ее применения – медицина. Эхинацея пурпурная используется при лечении полиартрита, диабета, острого тонзиллита, кожных, гинекологических и других заболеваниях [5, с. 8].

Возрастающая популяризация использования натуральных препаратов в первую очередь лекарственного сырья, имеет конкретные причины: лекарственные препараты отличаются низкой токсичностью, не вызывают привыкания, имеют гораздо меньше побочных эффектов, применяются в основном в виде настоев и чаев.

Эхинацея пурпурная не является типичным растением для произрастания в естественных условиях РФ. На территории нашей страны возделывание эхинацеи возможно только в культуре.

Отсутствие сырьевой базы для производства фитопрепаратов послужило предпосылкой ее интродукции в различных почвенно-климатических условиях, в том числе в условиях Западной Сибири.

Основным источником поступления макро- и микроэлементов в растения являются почвы. Почвы Омской области характеризуются нехваткой многих элементов питания, в том числе отмечается и недостаток меди [2, с.32].

Для контроля обеспеченности растений доступными им соединениями питательных элементов почвы по фазам вегетации в настоящее время наряду с другими агрохимическими методами все чаще используют методы растительной диагностики [7, с. 512] Использование данных методов позволяет получить «ответ» растения на обеспеченность его элементами питания и использовать эти данные для уточнения анализа почв, состава и доз удобрений с целью повышения их эффективности.

Огромное значение имеют исследования микроэлементного состава лекарственного сырья. В своем исследовании мы уделили место важному микроэлементу – меди. Медь участвует в образовании хлорофилла, окислительно-восстановительных процессах, усиливает образование углеводов, белков, жиров и др [8, с. 141-142] .

Содержание питательных элементов в почве и растениях позволяет знать их химический состав. Используя взаимосвязи в системе «Почва ↔ удобрения ↔ растения» мы сможем оптимизировать питание медью эхинацею пурпурную, рассчитывать дозы для основного внесения и в подкормки.

Цель исследования – дать оценку действия расчетных доз медных удобрений на накопление меди в растениях эхинацеи пурпурной на лугово-черноземной почве.

Задачи исследований:

- выявить связи между дозами медьсодержащих удобрений и накоплением Cu в растениях;
- осуществить прогноз урожайности лекарственного сырья;
- сравнить содержание меди в растениях с МДУ.

Методика исследований

Объектами нашего исследования служили: эхинацея пурпурная (*Echinacea purpurea*), почва лугово-черноземная, микроудобрения (ацетат меди).

Полевой опыт был заложен в 2016 г., на базе Омского ГАУ на лугово-черноземной малогумусовой среднесуглинистой почве. Предшественником в опыте являлся чистый пар.

Агрохимическая характеристика лугово-черноземной почвы при закладке опыта была следующая :N-NO₃ – 10,0 (низкий уровень); P₂O₅ – 394 и K₂O – 749 (высокой уровень); Cu -0,40 мг/кг почвы в слое 0-30 см.

Полевой опыт закладывали в четырехкратной повторности. Учетная площадь делянки 10 м². Размещение вариантов рендомизированное со смещением на две делянки. Схема опыта: 1. Без удобрений (контроль); 2. Фон (N₁₂₅); 3. Фон + 0,25 ПДКСu (2,3 кг/га); 4. Фон + 0,5 ПДКСu (4,7 кг/га); 5. Фон + 0,75 ПДК Cu (7,0 кг/га); 6. Фон + ПДК Cu (9,4 кг/га). В качестве фона использовали аммиачную селитру (N - 34 %), микроэлемент вносили в форме ацетата меди ((CH₃COO)₂Cu – 32 %).

Растительные образцы для определения в них содержание меди отбирали в основные фенологические фазы развития культуры: цветение.

Содержание меди в растениях определяли в ФГБУ «ЦАС «Омский» ГОСТ 30178-96.

Оценку опытных данных и выявление различных взаимосвязей в системе почва – удобрение – растение осуществляли методами дисперсионного, регрессионного и корреляционного анализов.

Результаты и их обсуждение. Влияние микроудобрений на процессы роста и развития лекарственной культуры находит отражение в изменении содержания меди в растениях по годам

В 2016-2017 гг. в опыте по изучению использования микроэлементов под эхинацею пурпурную на лугово-черноземной почве южной лесостепи Омской области, предусматривалось выявить закономерности действия и последствия различных доз меди на содержание меди в лекарственном сырье. Полученные данные показывают, что применение различных доз медных удобрений приводит к видимым изменениям динамики накопления меди данной культурой (см. табл. 1).

Таблица 1. Содержание микроэлементов в растениях эхинацеи пурпурной в зависимости от доз меди в фазу цветения в 2016 – 2017 гг.

Вариант опыта	Содержание меди, мг/кг	
	2016 г.	2017 г.
N ₁₂₅ (фон)	2,44	1,9
Фон+0,25ПДК Cu (2,3 кг.д.в/га)	2,82	2,82
Фон+0,5 ПДК Cu (4,7 кг.д.в/га)	2,56	3,86
Фон+0,75 ПДК Cu (7,0 кг.д.в/га)	2,30	4,82
Фон + ПДК Cu (9,4 кг.д.в/га)	2,24	5,78

Примечание: МДУ_{Cu} – 30 мг/кг.

Содержание массовой доли меди в растениях эхинацеи пурпурной в 2016 году изменялось от доз применения меди и варьировало от 2,24 мг/кг (9,4 кг д.в/га) до 2,82 мг/кг (2,3 кг д.в/га). Так при увеличении дозы меди наблюдается снижение содержания меди в растениях, это связано с тем, что в первый год (посадка) корневая система исследуемой культуры нарушена, была слабо развита и не смогла в полной мере обеспечить питание растения медью. Полевые опыты 2016 г. показали, что при повышении дозы меди наблюдается увеличение урожайности эхинацеи пурпурной на 30% по сравнению с неудобренным вариантом, что явилось одним из факторов влиявший на снижение накопления меди в растениях лекарственного сырья – расконцентрацией элементов вегетативной массой.

Однако, даже при травмированной корневой системе при посадке рассадой, применение меди в дозе 2,3 кг/га положительно повлияло на содержание данного элемента в растениях эхинацеи пурпурной.

В 2017 году наблюдается увеличение содержания массовой доли меди в растениях при внесении медных удобрений. Во второй год исследования, культура хорошо укоренилась, что отразилось как на биомассе растений, так и на накоплении меди в растениях лекарственного сырья. Содержание

массовой доли меди в растениях варьирует от 2,82 мг/кг (Д = 2,3 кг д.в./га) до 5,78 мг/кг (Д = 9,4кг д.в./га).

Используя полученные данные и статистический метод анализа исследуемой системы, были установлены закономерности влияния меди (кг/га) на содержание меди в растениях (мг/кг) эхинацеи пурпурной (рис. 1).

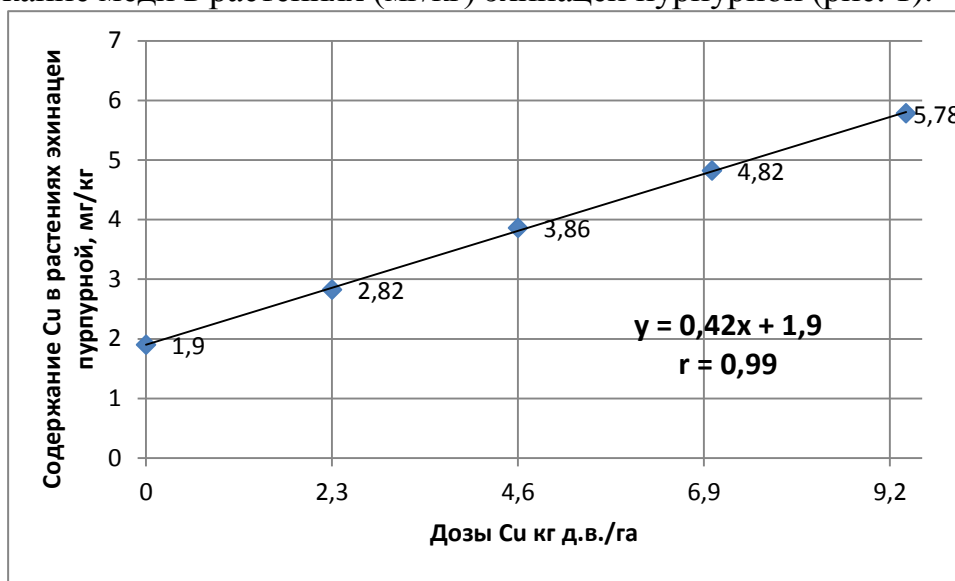


Рис. 1 Математические модели связи меди в растительных образцах эхинацеи пурпурной в фазу цветения при внесении различных доз меди, 2017 г.

На основе экспериментов 2016 – 2017 гг. мы получили математические зависимости, которые отображают влияние различных доз меди на содержание массовой доли меди в растениях эхинацеи пурпурной (см. табл. 2, уравнения 1-2).

Таблица 2. Математические модели содержания массовой доли меди в растениях (мг/кг) в зависимости от доз применяемой меди (X, кг д.в./га) в фазу цветения, 2016 -2017 гг.

Фаза цветения	Уравнение регрессии	r/η
2016 год	$\text{мг/кгCu} = -0,011 \text{Cu}^2 + 0,06 \text{Cu} + 2,5$ (1)	$\eta = -0,80$
2017 год	$\text{мг/кгCu} = 0,42\text{Cu} + 1,9$ (2)	$r = 0,99$

Медные удобрения оказывали негативное влияние на накопление меди в растениях в 2016 году, при увеличении дозы меди наблюдается снижение Cu мг/кг в растениях об это свидетельствует установленный коэффициент корреляции ($\eta = -0,80$), связь сильная, отрицательная (уравнение 1).

Положительное влияние на накопление меди в растениях эхинацеи пурпурной ($r = 99$), в полной мере проявилось на второй год последействия. Полученные коэффициент $r = 99$ и уравнение 2 показывают, что при внесении 1 кг/га меди, содержание массовой доли меди в растениях эхинацеи пурпурной увеличивалось 0,42 мг/кг.

Следовательно, при активном росте и развитии эхинацеи, внесение различных доз медных удобрений приводило к увеличению содержания массовой доли меди в растениях лекарственного сырья и формированию биомассы растений.

Исследования показывают, что для повышения уровня содержания Cu в растениях до 1 мг/кг массы, требуется вносить около 2,3 кг (1 мг/кг ÷ 0,42) меди под растения. Следовательно, располагая ориентировочным оптимальным уровнем содержания меди в растениях (5,78 мг/кг – наилучший вариант) и коэффициентом интенсивности действия единицы внесенной Cu (кг/га) на химический состав («b_{Cu}» – 0,42 мг/кг) мы можем предложить в будущем формулу расчета доз меди (1-2):

$$Д \text{ кг Cu/га} = (ПУ - ФУ) / b_{Cu} \quad (1)$$

где ПУ – планируемое содержание меди, мг/кг;

ФУ – фактическое содержание меди, мг/кг;

b_{Cu} – коэффициент интенсивности единицы меди на химический состав культуры (b – 0,42), мг/кг.

Расчет фактический по формуле 4:

$$(5,78 - 1,9) / 0,42 = 9,2 \text{ кг Cu/га} \quad (2)$$

Таким образом, исходя из предложенных расчетов, можно сделать вывод о правильности использовании расчетных доз меди в наших исследованиях, так как доза 9,4 кг д.в./га – наилучшая доза по урожайности лекарственного сырья.

В соответствии с ПДК и временным максимально-допустимым уровнем (МДУ), установленным Департаментом ветеринарии Минсельхозпрода России, содержание меди в растениях не должно превышать 30,0 мг/кг [4, с.3].

Список использованной литературы

1. Гравель И.В. Эколого-фармакогностический анализ некоторых видов лекарственного растительного сырья заготавливаемого в Алтайском крае : автореф. дис....канд. фарм. наук. – СПб., 1995 – 25 с.
2. Красницкий В. М. Агрехимическая характеристика и плодородие почв Омской области. – Омск, 1999. – 51 с.
3. Махлаюк В.П. Лекарственные растения в народной медицине. – Саратов: Приволж. кн. изд-во, 1993. – 418с.
4. ОСТ 10243-2000 Сено. Технические условия–Введ. 2000. – М. : Изд-во стандартов, 2000. – IV, 12 с.
5. Порада А.А, Рабинович А.М. Биология цветения эхинацеи пурпурной в условиях Полтавской области // Бюлл. ГБС. – 1991. – Вып. – 160. – С. 7–10.;
6. Турова А.Д. Лекарственные растения СССР и их применение. – М: Медицина, 1974. – 423 с. ;
7. Церлинг В. В. Диагностика питания растений по их химическому анализу // Агрехимические методы исследования почв. – М., 1975. –С. 486-525
8. Школьник, М.Я. Микроэлементы в жизни растений. – Л., – 1974 – 324с.

Н.И. Швец

аспирант

Государственный аграрный университет Северного Зауралья,

К.А. Сидорова

д.б.н., профессор, зав.каф анатомии и физиологии

Государственный аграрный университет Северного Зауралья, г. Тюмень, РФ

e-mail: tasha-04-shvets1991@mail.ru

IBVM.veterinarya@yandex.ru

ФИЗИОЛОГО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МАРГАНЦА И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ЧЕЛОВЕКА

Аннотация: В условиях повышения качества жизни населения, встает вопрос о безопасности жизнедеятельности человека. Необходимо позаботиться о таком важном факторе здоровья человека, как его питание, так как с продуктами питания в организм поступает большинство веществ, а именно макро- и микроэлементов, витаминов, необходимых для поддержания физиологических процессов жизнедеятельности. В статье приведена характеристика влияния на организм марганца, а также результаты проведенных исследований по содержанию элемента в овощных культурах. В результате анализа полученных данных установлено наибольшее его содержание в корнеплодах свеклы.

Ключевые слова: микроэлементы, марганец, сбалансированное питание, овощные культуры, жизнедеятельность организма, безопасность.

N.I. Shvets, C.A. Sidorova

Northern Trans- Ural State Agricultural University

PHYSIOLOGICAL AND ENVIRONMENTAL CHARACTERISTICS OF MANGANESE AND ITS EFFECT ON HUMAN

Abstract: In terms of improving the quality of life of the population, the question arises about the safety of human life. It is necessary to take care of such an important factor in human health as its nutrition, since most of the substances, namely macro- and microelements, vitamins necessary for maintaining the physiological processes of vital activity, enter the body. The article describes the effect on the body of manganese, as well as the results of studies on the content of the element in vegetable crops. As a result of the analysis of the obtained data, its greatest content in the beet roots was established.

Keywords: microelements, manganese, balanced nutrition, vegetables, vital activity of the body, safeness

Одним из приоритетных вопросов современного развития страны и общества является продовольственная безопасность. Выполнение большинства приоритетных тем относительно безопасности возложено на АПК. Сюда относятся и вопросы качества возделываемых культур, их биологическая и химическая безопасность. С продуктами питания в организм человека должны поступать необходимые вещества для обеспечения отлаженной и бесперебойной работы всех систем и групп органов тела

человека. Важно учитывать тот факт, что с полезными веществами могут проникать ненужные и даже вредные вещества [2, с. 68].

Минеральные вещества относятся к жизненно необходимым компонентам питания с весьма разнообразными физиологическими функциями. Они играют важную роль в пластических процессах, формировании и построении тканей организма, в частности костей скелета. Минеральные вещества нужны для поддержания кислотно-щелочного равновесия в организме, создания определенной концентрации ионов водорода в тканях и клетках, межтканевых и межклеточных жидкостях, а также для придания им осмотических свойств, обеспечивающих нормальное протекание обмена веществ [6, с. 17; 8, с. 34].

Среди таких веществ распространенным является марганец. Большое количество марганца в окружающей среде сконцентрировано в составе рудных соединений. В природе помимо минеральных запасов (марганцевые и железные руды) этот элемент встречается во всех живых организмах, растениях, воздухе, воде и почве. Для человека и животных марганец в первую очередь влияет на работу нервной системы, так как непосредственно при его участии происходит обмен импульсами между нервными клетками. Он регулирует репродуктивные возможности организма, способствует секреции инсулина и метаболизму жиров и углеводов. Особенно марганец необходим для кровообразования, обмена веществ, функционирования опорно-двигательного аппарата, иммунитета, роста волос, нормального состояния кожи и является антиоксидантом. В организме человека этот микроэлемент концентрируется в основном в костях, мозге, печени, поджелудочной железе и почках [6, с. 24; 1, с. 26].

Средняя норма потребления марганца для взрослого человека установлена в размере 3-5 мг в сутки (по разным источникам), для детей эта норма значительно ниже и должна составлять от 0,5 до 2 мг, в зависимости от возраста [10, с. 97; 8, с. 34]. Поэтому, чтобы обеспечить организм нужным количеством марганца для нормального функционирования, необходимо его постоянное поступление. Основным источником марганца для человека являются продукты питания и вода. Так наибольшее его количество содержится в продуктах растительного происхождения: зерновые, бобовые, зелень, садово-ягодные культуры, овощи, орехи (см. табл. 1) [11, с. 87; 2, с. 70-73]. Среди продуктов животного происхождения следует отметить мясо, печень и почки [4].

Таблица 1. Среднее содержание марганца в продуктах питания

Название продукта	Содержание марганца в 100 гр., мг	Процент суточной потребности, %
1	2	3
Отруби пшеничные	10-15	300-500
Кедровый орех	8-10	250-400
Отруби овсяные	5-7	100-230
Овёс (зерно)	5-6	100-200
Хлопья овсяные "Геркулес"	3-5	60-100
Рис (зерно)	3-6	60-200

Грецкий орех	1-3	20-100
Крупа гречневая (ядрица)	1-3	20-100
Фасоль (зерно)	1-2	20-65
Базилик (зелень)	1-1,5	20-50
1	2	3
Шпинат (зелень)	До 1	До 35
Мясо (говядина, баранина, телятина, бекон, птица, яйца)	0,5-50	10-1670
Рыба (лосось, треска, крабы, раки)	0,5-2	10-65
Почки	До 1	До 35

Дефицит данного элемента приводит к угнетению нервной системы, нарушению сна и беспокойству, головокружению. Так же последствиями нехватки марганца могут быть различные проблемы с развитием плода, анемия, неспособность осуществления репродуктивной функции, задержка роста и развития [6, с. 22; 10, с. 98].

Рассматривая вопрос нехватки марганца в организме, следует так же отметить роль избытка марганца, ведь большое его содержание также оказывает негативное воздействие. Как правило, получить передозировку марганцем с продуктами питания практически невозможно. В основном, большое его количество однократно может поступить с питьевой водой, полностью не соответствующей санитарным нормам, о чем может свидетельствовать мутно-желтоватый оттенок воды [3, с. 94; 5, с. 303]. Особенно подвержены марганцевому отравлению те категории людей, которые непосредственно работают на предприятиях по переработке марганцево-рудных пород, кроме того, к группе риска относятся автомобилисты, электросварщики [1, с. 25].

Воздействие избыточного содержания марганца так же сказывается, как и его недостаток и в первую очередь на центральной нервной системе, вызывая сонливость, ухудшение памяти, галлюцинации, потерю аппетита. Существует доказанная зависимость между повышением допустимого уровня марганца и увеличением числа болезней костно-мышечной и мочеполовой систем, осложнений беременности и родов. А также оказывает отрицательное действие на работу легких, сердца и может привести к аллергическому и мутагенному эффектам [6, с. 24-29; 5, с. 303].

При оценке воздействия марганца на организм, необходимо точнее знать содержание этого микроэлемента в определенных продуктах питания. Поэтому, нами были выполнены исследования по определению количественного содержания марганца в овощных культурах, выращенных на приусадебных участках г. Тюмени и Тюменского района.

Объектами исследования явились корнеплоды свеклы, моркови и лука репчатого, отобранные в нескольких районах на наличие марганца. Валовое содержание элемента в пробах определяли в соответствии с общепринятыми методиками. Полученные результаты представлены на рисунке 1.

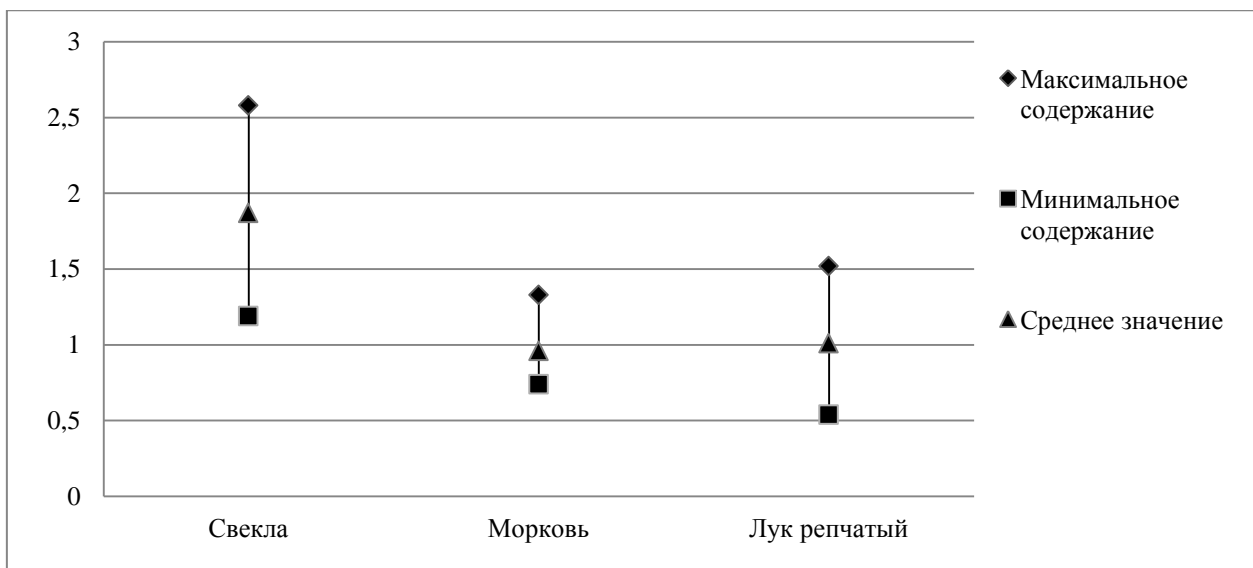


Рис. 1 Содержание марганца в овощных культурах, мг/кг

Согласно представленным данным наибольшее содержание марганца среди приведенных культур установлено в свекле и составило 2,58 мг/кг, что в 2 раза выше, чем в моркови и на 70% больше, чем в луке, а так же составляет 52-86% от суточной нормы потребления марганца. Наименьшее содержание марганца в луке – 0,54 мг/кг – 11-18% от необходимого суточного потребления.

Для продуктов питания не существует лимитирующих значений марганца, предусмотренных санитарно-эпидемиологическими службами, в то время как для воды этот показатель составляет 0,05 мг/л [7].

Кроме того, необходимо учитывать, что Уральский ФО относится к регионам с большим содержанием марганца и железа в почве и воде, что способствует его накоплению в растениях и организме животных [1, с. 25; 12, с. 445-446]. Особое внимание следует уделять потреблению питьевой воды, так как систематическое потребление марганца с питьевой водой в дозах превышающих ПДК (0,1 мг/л) [7] повышает уровень смертности, особенно детей, провоцирует осложнения течения беременности и родов [1, с. 27; 6, с. 52].

Таким образом, на основании проведенных исследований выявлено, что марганец является незаменимым микроэлементом, входящим в состав живых организмов, при недостаточном содержании которого могут развиваться различные патологические процессы. Избыток марганца в окружающей среде вызывает различные нарушения структуры и функций органов и тканей животных и человека.

Результаты проведенных исследований выявили повышенное содержание марганца в таком важном пищевом продукте как свекла, которое составляет 52-86% от суточной нормы. Это свидетельствует о хорошей способности поглощения марганца из окружающей среды и аккумуляции его данным корнеплодом.

Список использованной литературы

1. Бармин Ю.Я. Факторы риска влияющие на здоровье детского населения, проживающего в крупном промышленном центре / Ю. Я. Бармин, С.А. Чеботарькова // Уральский медицинский журнал. 2010. № 2 (67). С. 25-27.
2. Гиреев Г.И. Содержание микроэлементов (Cu, Co, Mn, Zn, Mo, Fe, I) в местных продуктах питания экологических зон Дагестана / Г.И. Гиреев, Ш.К.Салихов, С.Г. Лвганова // Известия Уфимского научного центра Российской академии наук. 2011. № 3-4. С. 68-74
3. Коновалова В.А. Нормирование качества окружающей среды: учебное пособие / В.А. Коновалова – М.: РГУИТП, 2011. – с. 158
4. Марганец в продуктах питания (таблица) [Электронный ресурс]. 2016. URL: <http://frs24.ru/st/soderzhanie-marganca-v-produktah> (дата обращения: 29.09.2018г.)
5. Мишукова Т.Г. Определение содержания микроэлементов в питьевых водах Оренбургской области / Т.Г. Мишукова, А.А. Осипов, И.А. Сальников // Вестник Оренбургского государственного университета. 2015. № 10 (185). С 303-306.
6. Морозов С.В., Квзубова Л.И. Марганец в питьевой воде: аналит. обзор / ГПНТБ СО АН СССР. -Новосиб. ин-т орган. химии. – Новосибирск. 1991. - 68с.
7. СанПиН 2.1.4.1074-01. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества». М.: Минздрав России. [Электронный ресурс]. 2002 / Библиотека знаний ROSS. URL: <http://www.gos-system.ru> (дата обращения: 15.03.2017 г.)
8. Сидорова К.А. Физиологические основы питания и здорового образа жизни / К.А. Сидорова, О.А. Драгич, Н.А. Череменина, Л.Н. Сурина, С.А. Пашаян. - Тюмень: ГАУСЗ. 2013. - 266 с.
9. Татаркин А.И. Экологическая безопасность региона: пути и методы реформирования экономического механизма / А.И. Татаркин, Н.В. Хильченко // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: История. Политология. Экономика. Информатика. 2007. Т. 1. № 1. С. 157-167.
10. Хохлова Е.А. Природный дефицит микроэлементов как одна из причин особенностей течения заболеваний органов пищеварения в Чувашии / Е.А.Хохлова, Л.В. Тарасова // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2010. № 4. С. 93-99
11. Пагараева Э.А. Биологические приемы адаптивной интенсификации сельскохозяйственного производства бобовых культур / Э.А. Пагараева, С.А.Беквзарова // В сборнике: Актуальные вопросы применения удобрений в сельском хозяйстве Материалы Международной научно-практической конференции посвященной 80-летию со дня рождения ученого-агрохимика, заслуженного деятеля науки России, заслуженного работника высшей школы России, Заслуженного деятеля науки и техники Северной Осетии, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Созырко Хасанбековича Дзанагова. 2017. С. 86-89.
12. Швец Н.И. Особенности распространения тяжелых металлов в почвах городской и сельской местности / Н.И. Швец, К.А.Силопова // В сборнике: Биогеохимия химических элементов и соединений в природных средах Материалы III Международной школы-семинара молодых исследователей. Под ред. В.А. Боева, А.И. Сысо, В.Ю. Хорошавина. Тюмень, 2018. С. 444-447.

Направление: Актуальные проблемы в агрономии

ФОРМИРОВАНИЕ ВОДНОГО РЕЖИМА В СЕВООБОРОТАХ ИНТЕНСИВНОГО ТИПА

Аннотация: установлено, что в севооборотах с высоким насыщением зерновых и зернобобовых культур (до 100%) влага становится лимитирующим фактором получения хороших урожаев сельскохозяйственных культур. Предлагается в севооборотах зернового направления продлить влагонакопительный эффект предшественников на 2-3 года, улучшив агрофизические свойства почвы посредством введения сидеритов и использования соломы как органического удобрения и мульчи. Выявлено, что зерновые культуры во влажные и средние по увлажнению годы формируют 80% урожая за счет влаги слоя почвы 0-40 см. В засушливые годы 48,3% урожая создается за счет слоя 0-30 см и 30,7% - за счет слоя 30-60 см. Это является основной при разработке практических приемов регулирования водного режима почв. Гидролитическая роль чистого и занятого паров повышается в засушливые роли, когда к севу яровой пшеницы сохраняется больше продуктивной влаги, чем после других предшественников. Благоприятный запас влаги в почве перед севом пшеницы складывается после однолетних трав на сенаж и кукурузы на силос в северной лесостепи. Здесь за 12 лет запасы продуктивной влаги в метровом слое были на 16,0-40,4 мм больше, чем после других культур. Более рационально влага использовалась в корневом плодосменном и полевых зернопропашном и зернопаропропашном севооборотах, где коэффициент водопотребления составлен соответственно 8,0, 8,2 мм на 1 ц зерна.

Ключевые слова: севооборот, водный режим, продуктивная влага, гидрологический эффект, чистый пар, сидеральный пар, горохо-овсянный пар.

N.V. Abramov

Northern Trans- Ural State Agricultural University

FORMATION OF WATER REGIME IN INTENSIVE CROP ROTATIONS

Abstract: it is established that in crop rotations with high saturation of grain and leguminous crops (up to 100%) moisture becomes a limiting factor for obtaining good yields of crops. It is proposed to extend the moisture-saving effect of predecessors for 2-3 years in the crop rotations of the grain direction, improving the agrophysical properties of the soil through the introduction of siderites and the use of straw as organic fertilizer and mulch. It was revealed that grain crops in wet and average years of moisture form 80% of the crop due to the moisture of the soil layer 0-40 cm. In dry years, 48.3% of the crop is created by a layer of 0-30 cm and 30.7% - by a layer of 30-60 cm. this is the main in the development of practical methods of regulation of the water regime of soils. The hydrolytic role of clean and

busy vapors increases in arid role, when sowing spring wheat retains more productive moisture than other predecessors. A favorable supply of moisture in the soil before sowing wheat develops after annual grasses for haylage and maize for silage in the Northern forest-steppe. Here, for 12 years, the reserves of productive moisture in the meter layer were 16.0-40.4 mm more than after other crops. More rationally, moisture was used in the root fruit and field grain and grain crop rotations, where the water consumption coefficient is 8.0, 8.2 mm per 1 kg of grain, respectively.

Keywords: crop rotation, water regime, productive moisture, hydrological effect, pure steam, green manure steam, pea-oat steam.

Урожайность сельскохозяйственных культур в лесостепи Западной Сибири нестабильна и значительно различается по годам в зависимости от погодных условий, от запасов влаги в почве и потребности в ней растений. По сравнению с другими элементами плодородия почвы водный режим ее наиболее динамичен. Здесь прослеживается четкая зависимость между комплексом условий, факторов, количеством осадков и урожайностью выращиваемых культур. Необходимо наличие и оптимальное соотношение культур в севооборотах, различающихся по водному режиму. Несоблюдение этого правила даже в районах достаточного увлажнения в отдельные годы ставит режим почвы в разряд минимума, то есть влага является лимитирующим фактором получения высоких урожаев. В связи с этим перед была поставлена цель изучить роль различных культур в формировании водного режима почвы в севооборотах интенсивного земледелия Западной Сибири.

Методика исследований. В северной лесостепи в течение 12 лет, изучалось семь севооборотов, в которых зерновые культуры составили от 33 до 100%.

1. Горохо-овсяный пар – озимая рожь на зеленую массу + промежуточная культура – ячмень.

2. Клеверный пар – озимая рожь – кукуруза – пшеница с подсевом донника – донник – ячмень с подсевом клевера.

3. Клевер первого года пользования – клевер второго года пользования – пшеница – кукуруза – пшеница – ячмень с подсевом клевера.

4. Пар черный – озимая рожь – пшеница – кукуруза – пшеница – ячмень.

5. Горохо-овсяный – пар – пшеница – ячмень – кукуруза – пшеница – ячмень.

6. Горохо-овсяный пар – пшеница – ячмень – горох с овсом на зерно – пшеница – ячмень.

7. Горох – ячмень – пшеница – горох с овсом на зерно – овес – ячмень.

8. Пшеница – овес (зерновой).

9. Бессменная пшеница.

Органические удобрения вносили по 60 т под кукурузу в зерновом и зерновом с занятым паром севооборотах – под горох с овсом на зерно, в

бессменных зерновых – один раз в шесть лет. со второй ротации севооборотов в качестве органического удобрения использовали солому и сурепицу на сидерат. минеральные удобрения вносили из расчета на урожай зерновых по 40-45 ц/га. Гербициды применяли на 50% посев зерновых, фунгициды и инсектициды – по фитосанитарной диагностике. Размещение вариантов в опытах – рендомизированное, учетная площадь делянок – 200 м².

Результаты исследования. Севооборот признается важнейшим звеном в системе земледелия, на основе которого можно управлять водным режимом почвы. Введение в структуру севооборота чистого или занятого пара позволяет увеличить запасы влаги в метровом слое почвы к северу зерновых культур по сравнению с другим предшественниками (культурами) севооборота.

гидролитическая роль паров определяется:

видом зерновой культуры, под которую предназначался пар;

суммой осадков и характером их выпадения в период вегетации растений;

качеством почвы, на которой размещается севооборот.

В зоне проведения опыта на черноземе выщелоченном в метровом слое перед севом озимой ржи по черному пару влаги накапливалось на 16,6 мм больше (в среднем за 12 лет), чем после занятого пара [таб.1]. В верхнем слое 0-30 см запасы продуктивной влаги в чистом и занятом пару были одинаковыми.

Таблица 1 Запасы продуктивной влаги (мм) перед севом озимой ржи после черного и занятого пара

(Почва – чернозем выщелоченный)

Пар	Слой почвы, см	В среднем за 12 лет	Во влажные годы	В засушливые годы
Черный	0-30	53,8	67,7	33,9
	0-60	96,2	117,5	60,2
	0-100	149,2	173,6	90,4
Занятый (горох с овсом на сенаж)	0-30	56,7	73,2	21,3
	0-60	85,8	114,0	30,8
	0-100	132,6	180,9	50,1

Во влажные годы разница по запросам продуктивной влаги (7,3 мм) в метровом слое была в пользу занятого пара. Это объясняется тем, что во второй половине лета в зоне, как правило, выпадает 150 мм осадков, испарение которых из-за понижения температуры ограничено, и они пополняют запасы доступной воды для растений. Выпадающие осадки лучше аккумулируются в занятых парах, этому благоприятствуют сложение и структура почвы в них. Так, в слое 0-30 см после клевера первого года

пользования агрономически ценных агрегатов (10-0,25 мм) было на 9,1, водопрочных – на 11,9 % больше, чем после черного пара.

Значение черного пара как средства улучшения водного режима почвы возрастает в засушливые годы. Запасы продуктивной влаги перед севом озимой ржи в засушливые три года после черного пара в слое 0-30 см были на 12,6 мм, в слое 0-60 – в 2 раза, в метровом слое – в 1,8 раза больше, чем в занятом пару.

Эффективность черного пара как средства накопления влаги возрастает в почвах более засушливой части зоны Западной Сибири. Так, к концу парования запасы продуктивной влаги в метровом слое на выщелоченном черноземе за четыре года составили в среднем в чистом пару 249,1 мм, в занятом – 127,6 на темно-серой лесной почве соответственно – 195,7 и 148,8 мм [табл.2].

Однако осенние запасы продуктивной влаги не являются конечным показателем влагообеспеченности яровых зерновых. В формировании предпосевных запасов продуктивной влаги большая роль принадлежит осадкам зимнего и ранневесеннего периода. Наблюдения показывают, что разница в запасах продуктивной влаги перед севом яровой пшеницы по чистым и занятым парам существенно уменьшается и составляет в метровом слое на черноземах 20,1 на темно-серых лесных почвах – 27,8 мм.

О существенном резерве увеличения запасов влаги в почве за счет зимних осадков можно проследить по данным, Неклюдова А.Ф., (1990) полученным в полевом опыте в степной зоне Омской области. В среднем за три года наблюдений осенью в пахотном слое на черном пару продуктивной влаги было на 5,4 мм меньше, чем на кулисном. В слое 20-50 см эта разница составила уже 16,9, а в слое 50-100 см – 19 см. Весной перед посевом пшеницы в почве кулисного пара соответственно запасы влаги были на 4,5, 10,6 и 0,9 мм больше по сравнению с запасами влаги в почве черного пара.

Таблица 2 Запасы продуктивной влаги (мм) в почве черного и занятого паров (в среднем за четыре года)

Пар	Слой почвы, см	Чернозем выщелоченный		Темно-серая лесная	
		осенью	перед севом яровой пшеницы	осенью	перед севом яровой пшеницы
Черный	0-30	57,5	47,4	50,4	30,0
	0-60	144,6	108,7	104,5	71,2
	0-100	249,1	185,7	195,7	164,1
Занятый (горох с овсом на сенаж)	0-30	47,7	41,5	36,5	22,2
	0-60	94,2	99,8	79,9	55,5
	0-100	127,6	165,6	148,8	136,3

Различия в гидрологии кулисного и чистого паров формировались следующим образом: зимние осадки (за годы опытов) в почве чистого пара не накапливались, а расходовались непроизводительно. В результате

испарения или инфильтрации в глубокие слои грунта и перед севом яровой пшеницы в метровом слое чистого пара продуктивной влаги содержалось меньше, чем ее было осенью: в кулисном пару стерня и кулисы из горчицы больше влияли на задержание снега и поглощение талой воды по сравнению с чистым паром.

Заметно положительное влияние на водный режим и накопление продуктивной влаги в полях после кукурузы и однолетних трав на сенаж. Перед севом пшеницы после этих культур в среднем за 12 лет продуктивной влаги в метровом слое было на 16,0-40,4 мм больше, чем после других предшественников [табл.3].

Меньше влаги содержалось перед севом яровой пшеницы на поле после овса – 145,3 мм и на поле бессменной яровой пшеницы – 137,8 мм. перед севом ячменя после озимой ржи, убранной на зеленую массу с поукосным выращиванием сурепицы, продуктивной влаги было 128,5 мм. В среднем за годы опытов как в пахотном, так и в метровом слое перед севом зерновых почва была во всех вариантах во влажном и умеренно влажном состоянии.

Гидролитический эффект горохо-овсянной смеси в занятом пару и кукурузы как предшественников для пшеницы, гороха, ячменя повышается в сильно засушливом году. после этих предшественников перед севом зерновых почва была в умеренно влажном состоянии, после остальных предшественников – в состоянии недостаточного увлажнения для роста и развития растений.

Таблица 3 Запасы продуктивной влаги (мм) в метровом слое почвы под яровой пшеницей после различных предшественников (Чернозем выщелоченный)

Предшественник и	Посев		Кущение		Уборка	
	Средне е за 12 лет	Сильно засушливы й	Средне е за 12 лет	Сильно засушливы й	Средне е за 12 лет	Сильно засушливы й
Гороховая смесь на сено	178,2	125,3	124,0	54,9	121,2	52,3
Кукуруза	175,2	112,8	115,6	68,4	126,1	52,6
Клевер 2-го года пользования	153,7	94,6	133,7	69,1	143,9	42,2
Озимая рожь	159,2	71,0	128,1	81,0	132,4	56,6
Горох с овсом на зерно	156,2	97,5	116,5	79,2	116,5	38,7
Ячмень	157,7	89,5	125,0	61,5	125,0	47,7
Овес	145,3	87,5	123,6	66,7	126,9	48,2
Пшеница (бессменно)	137,8	89,1	121,1	61,6	123,7	39,8

В работах [1 – 252 с., 2 – 323 с., 3 – 127 с., 4 – 17 с.] указывается на то, что зерновые культуры лучше обеспечены влагой после хороших предшественников только один год. Севообороты в колхозах и совхозах Западной Сибири одно-двухзвенные, в каждом из которых по 3-4 поля. Поэтому в 3-м и 4-м поле звена влаги часто становятся лимитирующим фактором получения высоких урожаев зерновых культур. Решение данного вопроса мы видим в повышении физических и биологических показателей плодородия почвы, которые находятся в тесной связи с ее водными свойствами.

Таблица 4 Запасы продуктивной влаги в третьем поле звена с чистым и занятым парами и с поукосным использованием сурепицы на сидерат (Чернозем выщелоченный, в среднем за 5 лет)

	Слой почвы, см	Запасы продуктивной влаги, мм		
		после сева	в фазу кущения	после уборки
Третье поле в звене черного пара	0-30	49,3	23,7	35,2
	0-60	88,1	59,0	61,3
	0-100	136,8	111,2	107,1
занятого пара (однолетние травы, поукосно сурепица на сидерат)	0-30	52,6	27,0	35,0
	0-60	95,2	66,1	59,7
	0-100	145,9	114,7	102,3

Использование сидератов в северной лесостепи в звене с занятым паром зернопропашного севооборота позволило улучшить водно-физические свойства почвы в сравнении со звеном чистого пара. В среднем за 5 лет в третьем поле зернопропашного севооборота перед посевом зерновых продуктивной влаги в метровом слое было на 9,1 мм, в слое 0-60 – на 7,1 мм больше, чем в третьем поле зернопропашного севооборота [табл.4]. Влага поглощалась слоем почвы 0-60 см, где сосредоточена основная масса корней растений.

Наблюдения за состоянием влажности почвы в период вегетации растений показали, что запасы влаги резко снижаются под посевами зерновых культур. Так, в фазу кущения пшеницы содержания влаги в слое 0-100 см уменьшилось до 87-66% в сравнении с предпосевным периодом, в посевах ячменя – до 97,1-79,2%. Вода расходовалась из почвы пропорционально интенсивности нарастания надземной массы посев. Больше снижение запасов продуктивной влаги наблюдалось под пшеницей после однолетних трав, кукурузы, донника.

Во влажные и умеренно увлажненные годы культуры наиболее интенсивно расходовали влагу из слоя 0-40 см, где располагалась основная часть корней (рисунок 1).

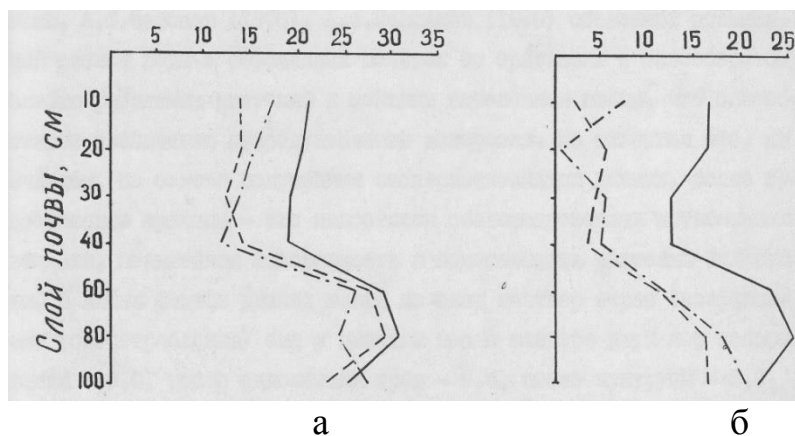


Рисунок 1 Динамика продуктивной влаги (мм) в метровом слое почвы при выращивании ячменя после пшеницы (черноземом выщелоченным): а – увлажненные и умеренно увлажненные в среднем за 10 лет, б – засушливые в среднем за 2 года;

_____ сев, — — — кущение, _ . _ . _ уборка.

Например, в зернопропашном севообороте запасы влаги в метровом слое снизились от сева до кущения ячменя на 30 мм, из них 81,7% - в слое 0-40, 18,3 – в слоен 40-100 см.

Таким образом, при достаточно хорошем увлажнении почвы в верхних слоях образование узловых корней происходит в благоприятных условиях. Растения с хорошо развитой корневой системой могут использовать влагу во второй половине вегетации и из слоя 60-80 см (рисунок 1, часть а).

В засушливые годы расход влаги из нижних слоев идет более интенсивно (рисунок 1, часть б). Запасы продуктивной влаги в слое 0-30 см о посева до кущения снизилось на 48,3, в слое 30-60 см – на 30,7%. Это объясняется тем, что корневая система при дефиците влаги в верхних слоях почвы в большом объеме проникает в нижние, более влажные слои почвы и грунта.

Наблюдения показали, что зерновые культуры лучше обеспечены влагой, а расход воды на единицу продукции более экономичен в севооборотах, чем в бессменных посевах. Это вызвано тем, что в бессменных посевах растения пшеницы хуже растут и слабее развиваются, меньше затеяют почву, что способствует увеличению испарения влаги с поверхности поля.

За годы опытов расход влаги на один центнер зерна (коэффициент водопотребления) был наименьшим у пшеницы после клевера 2-го года пользования – 8,0, однолетних трав – 8,4, кукурузы – 8,5, а наибольшим в бессменных посевах пшеницы – 12,3 мм. В засушливые годы коэффициент водопотребления возрастал. Эффективность расхода влаги снижалась у пшеницы после клевера 2-го года пользования и после колосовых предшественников в сравнении с посевами после однолетних трав и кукурузы. Ячмень расходовал влагу менее продуктивно после озимой ржи с поукосным посевом промежуточной культуры.

В южной части зоны коэффициент водопотребления на черноземах и темно-серых лесных почвах был меньше на 0,2-0,1 мм у пшеницы (с соответствующим количеством побочной продукции) по черному пару в сравнении с размещением ее после залитого пара. На темно

серой лесной почве пшеница экомнее расходовала влагу на 0,4-0,5 мм на один центнер зерна, чем на черноземах. В засушливые годы коэффициент водопотребления возрастал до 8,0—10,2 мм.

Расход влаги из почвы определяется составом культур и их влиянием на плодородие почвы. В анализируемых севооборотах поставлена задача выявить резервы увеличения производства зерна, кормов и расширенного воспроизводства плодородии почвы. Так как севообороты имеют различное назначение, то расход влаги на 1 ц зерна и кормовых единиц в них неодинаков (табл.5).

Таблица 5 Расход влаги на 1 ц зерна и кормовых единиц в севооборотах и бессменных посевах (Чернозем выщелоченный, в среднем за 10 лет)

Севообороты и бессменные посевы	Расход влаги на 1 ц зерна, мм		Расход влаги на 1 ц кормовых единиц, мм	
	Среднее за 10 лет	В засушливые годы	Среднее за 10 лет	В засушливые годы
Плodosменный (кормовой)	8,0	13,7	6,9	12,2
Плodosменный (полевой)	8,7	10,5	7,2	9,4
Зернотравянопропашной	8,6	11,0	6,9	9,7
Зернопаропропашной	8,2	10,2	8,0	9,5
Зернопропашной	8,2	11,0	6,3	10,0
Зерновой с занятым паром	9,0	13,4	7,1	10,5
Зерновой	9,7	13,8	7,2	11,0
Бессменные зерновые	10,9	13,6	8,8	12,1
Бессменная пшеница	12,3	16,2	10,0	13,9

Более продуктивно влага расходовалась в кормовом севообороте (коэффициент водопотребления 8,0 мм на 1 ц зерна). В полевых зернопропашном и зернопаропропашном севооборотах расход составил 8,2 мм. В плodosменном севообороте расход влаги увеличивался до 8,7 мм на 1 ц зерна за счет подсева под покров зерновых донника и клевера, которые имея высокий транспирационный коэффициент, влияли на расход влаги из почвы.

В засушливые годы рациональнее влага использовалась зерновыми в зернопаропропашном и плodosменном севооборотах, где коэффициент водопотребления составил соответственно 10,2 и 10,5 мм.

Коэффициент водопотребления возрастал при введении в севообороты многолетних трав, озимой ржи. Так, в плodosменном и

зернотравянопропашной севооборотах расход влаги на 1 ц кормовых единиц был больше на 0,9—0,6 мм по сравнению с зернопропашным севооборотом.

В зернопропашном севообороте увеличение коэффициента водопотребления объясняется непродуктивным испарением влаги с парового поля и выращиванием озимой ржи. Менее рационально влага использовалась в посевах пшеницы при бессменном возделывании и при чередовании пшеницы с овсом, где расход влаги на 1 ц кормовых единиц составил 10,0 и 8,8 мм. Коэффициент водопотребления как на 1 ц кормовые единицы, так и на 1 ц зерна показывает, что более экономно влага расходовалась в полевых севооборотах, где зерновые составляют 66,7%. С увеличением доли зерновых в севообороте более 80% увеличивается расход воды на единицу урожая. В зернопаровом с занятым паром, а также зерновом севооборотах с насыщением зерновыми и зернобобовыми до 83,3 и 100% коэффициент водопотребления увеличился соответственно до 9,0 и 9,7 мм.

Таким образом, влагообеспеченность растений в интенсивном земледелии приобретает первостепенное значение. Прослеживается прямая зависимость урожайности пшеницы от запасов продуктивной влаги в метровом слое. Рассчитаны показатели, что в среднем за 12 лет получена тесная связь урожайности пшеницы с запасами влаги в метровом слое перед севом после кукурузы и ячменя. Коэффициент корреляции составил соответственно $0,796 \pm 0,20$ и $0,746 \pm 0,24$ (табл.6). Отмечалась средняя связь урожая пшеницы с запасами влаги в метровом слое после озимой ржи ($r=+0,64 \pm 0,24$) и овса ($r=+0,64 \pm 0,26$). Согласно коэффициенту детерминации, запасы влаги в метровом слое перед севом определяли урожайность пшеницы на 42-62%.

Таблица 6 Корреляция (r) запасов влаги в метровом слое почвы с урожайностью пшеницы в зависимости от предшественников (В среднем за 12 лет).

Предшественники	Урожайность пшеницы, ц/га		
		Сев	Кущение
Однолетние травы	32,2	+0,49	+0,62
Кукуруза	31,3	+0,79	+0,51
Клевер 2-го года пользования	29,0	+0,34	+0,51
Озимая рожь	29,2	+0,64	+0,79
Горох с овсом на зерно	28,5	+0,48	+0,59
Ячмень	27,4	+0,74	+0,85
Овес	22,2	+0,64	+0,52
Пшеница	20,8	+0,48	+0,39

В фазу кущения пшеницы отмечена тесная связь ее урожайности с запасами влаги после озимой ржи ($r=+0,79 \pm 0,22$) и ячменя ($r=0,85 \pm 0,18$), средняя – после однолетних трав ($r=+0,62 \pm 0,26$) и после гороха с овсом на

зерно ($r=+0,59\pm 0,28$). Коэффициент детерминации показывает, что зависимость урожайности пшеницы от запасов продуктивной влаги в метровом слое в фазу кущения возросла до 73%.

Выводы

1. В интенсивном земледелии Западной Сибири лимитирующим фактором высоких урожаев является влагообеспеченность посевов, поэтому необходимо разрабатывать теоретические основы и практические приемы регулирования влагообеспеченности сельскохозяйственных культур.

2. Зерновые культуры во влажные и средние по увлажнению годы формируют 80% урожая за счет влаги слоя почвы 0-40 см. В засушливые годы 48,3% урожая создается за счет слоя 0-30 см и 30,7% - за счет слоя 30-60 см. Это необходимо учитывать при разработке практических приемов регулирования водного режима почв.

3. В случае хозяйственной необходимости насыщения севооборотов зерновыми культурами необходимо продлить влагонакопительный эффект предшественников на 2-3 года, улучшив агрофизические свойства почвы посредством введения сидеритов и использования соломы как органического удобрения и мульчи.

4. Гидролитическая роль чистого и занятого паров повышается в более засушливой южной части, где к севу яровой пшеницы сохраняется больше продуктивной влаги, чем после других предшественников.

5. Благоприятный запас влаги пред севом пшеницы складывается после однолетних трав на сенаж и кукурузы на силос в северной части лесостепи. Здесь за 12 лет запасы влаги в метровом слое были на 16,0-40,4 мм больше чем после других предшественников.

6. Более рационально влага использовалась в кормовом плодосменном и полевых зернопропашном и зернопаропропашном севооборотах, где коэффициент водопотребления составил соответственно 8,0, 8,2 мм на 1 ц зерна.

Список использованной литературы

1. Абрамов Н.В. Производительность агроэкосистем и состояние плодородия почв в Западной Сибири. – Тюмень, 2013. – 252 с.

2. Глухих М.А. Севообороты Южного Зауралья. - Челябинск, 2008. - 323 с.

3. Неклюдов А.Ф. Севооборот – основа урожая. - Омск: Омск.кН.изд-во, 1990. - 127 с.

4. Поминов И.И. Продуктивность зернопропашного севооборота при различных системах основной обработки серой лесной почвы в подтаежной зоне Тюменской области. автореферат на соискание уч. степени канд. с.-х. наук. - Тюмень, 2007. - 17 с.

А. В. Абрамчук

канд. биол. наук, доцент Уральский ГАУ
г. Екатеринбург, РФ

С. К. Мингалев

доктор с.-х. наук, профессор Уральский ГАУ
г. Екатеринбург, РФ

М. Ю. Карпухин

канд. с.-х. наук, доцент Уральский ГАУ
г. Екатеринбург, РФ

E-mail: mkarpukhin@yandex.ru

ВЛИЯНИЕ ПЛОЩАДИ ПИТАНИЯ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ *Agastache urticifolia* [(Benth.) O. Kuntze]

Аннотация: С каждым годом спрос на лекарственное сырье эфирномасличных растений неуклонно возрастает. Растения, входящие в эту группу, находят широкое применение не только в медицине, но и во многих отраслях народного хозяйства. Большая часть лекарственного сырья на Среднем Урале в настоящее время привозится из-за рубежа. Остро стоит проблема импортозамещения. Актуален вопрос поиска лекарственных растений, способных в условиях Среднего Урала обеспечивать высокую продуктивность. В качестве объекта исследования выбран *Agastache urticifolia* [(Benth.) O. Kuntze] обладающий довольно высокой продуктивностью и ценными лекарственными свойствами.

Цель исследования – изучить влияние площади питания на формирование продуктивности *Agastache urticifolia* [(Benth.) O. Kuntze] (многоколосник крапиволистный). Опыт был заложен в 2016 г. - использовался подзимний посев семян в открытый грунт (первая декада октября 2016г.). Схема опыта включает три варианта, различающиеся по площади питания: 1 вар. - 15x35см (контроль); 2 вар. - 20x35; 3 вар. – 25x35см. Лучшие результаты в эксперименте обеспечил 3 вариант: растения имели максимальную высоту, число и длину побегов, наибольшую массу и количество соцветий, вследствие чего и более высокую продуктивность надземной биомассы. Близкие результаты получены во втором варианте (20x35см).

Ключевые слова: *Agastache urticifolia*, биоморфологические особенности, продуктивность надземной биомассы

A.V. Abramchuk, S. K Mingalev, M. Yu. Karpukhin

Ural State Agrarian University

INFLUENCE OF NUTRITION AREA ON THE FORMATION OF PRODUCTIVITY *Agastache urticifolia* [(Benth.) O. Kuntze]

Abstract: Every year demand for medicinal raw materials of essential oil plants steadily increases. The plants entering into this group find broad application not only in medicine, but also in many branches of the national economy. The most part of medicinal raw materials on Central Ural Mountains is brought from abroad now. The import substitution problem is particularly acute. Topical issue of search of the herbs capable in the conditions of Central Ural Mountains to provide high efficiency. As an object of a research *Agastache urticifolia* is chosen [(Benth.) O. Kuntze] having quite high efficiency and valuable medicinal properties

Research objective – to study influence of the area of food on formation of efficiency of *Agastache urticifolia* [(Benth.) O. Kuntze] (multigrind-iron krapivolistny). Experience was put in 2016 - subwinter crops of seeds to the open ground (the first decade of October, 2016) were used. The scheme of experience includes three options differing on the area of food: 1 var. - 15kh35sm (control); 2 var. - 20x35; 3 var. – 25kh35sm. The best results in an experiment were provided by the 3rd option: plants had the maximum height, number and length of escapes, the largest mass and quantity of inflorescences owing to what and higher efficiency of elevated biomass. Close results are received in the second option (20kh35sm).

Keywords: *Agastache urticifolia*, biomorphological features, productivity of above-ground biomass

На Среднем Урале довольно хорошо представлены традиционные эфирномасличные растения, такие как: душица обыкновенная, мята перечная, мелисса лимонная, котовник лимонный, иссоп лекарственный, ромашка аптечная и др. [1, с 203; 2, с. 111]. Спектр применения данных растений чрезвычайно разнообразен, они используются в различных отраслях народного хозяйства: ликёроводочная, мыловаренная, парфюмерно-косметическая, табачная, текстильная, целлюлозно-бумажная [10, с.57; 11, с.7; 12, с. 123; 13, с. 150; 14, с. 283]. Интенсивно применяются эфиросодержащие растения в медицинской практике (фармацевтическая промышленность, фито- и ароматерапия); в сельском хозяйстве (медоносы, кормовые культуры, репелленты); в ландшафтном дизайне (декоративные) [2, с. 10; 3, с. 290; 7, с. 5; 10, с.57; 11, с.7; 12, с. 123; 13, с. 150; 14, с. 283]. С каждым годом спрос на лекарственное сырье эфирномасличных растений неуклонно возрастает.

В последние годы ассортимент пряно-ароматических растений существенно расширился, появились новые виды лекарственных растений, произрастающие далеко за пределами нашего региона: различные виды *Lophanthus* (лофант), *Agastache* (многоколосник), ареал которых связан с Иранским нагорьем, Северной Америкой, Японией и северо-востоком Китая [10, с.57; 11, с.7; 12, с. 123; 13, с. 150; 14, с. 283]. *Agastache*, как пряно-ароматическое и декоративное растение, введен в культуру в США, в европейских странах, в Белоруссии, Молдове, а также в России (Краснодарский край). Из растений рода *Agastache* выделено 97 биологически активных веществ (БАВ), обладающих антиаллергенным,

бактерицидным, противовоспалительным, противораковым, спазмолитическим, эстрогенным действием [9, с. 2; 13, с. 150; 14, с. 284]. Наибольшее содержание эфирного масла в растениях *Agastache urticifolia*, как и у большинства эфирномасличных растений, отмечается в период цветения в соцветиях и листьях (0,5-0,7%), значительно ниже - в стеблях [1, с. 24; 2, с. 9; 13, с. 150].

Цель, задачи и методика исследования. Цель исследования – изучить влияние площади питания на формирование продуктивности *Agastache urticifolia* [(Benth.) O. Kuntze] (многоколосник крапиволистный). В задачи исследования входило изучение влияния площади питания на: биометрические показатели побегов и соцветий, структуру и биологическую продуктивность надземной биомассы *Agastache urticifolia*. Исследование проводилось на коллекционном участке лекарственных растений Уральского государственного аграрного университета (Ур ГАУ), расположенном в Белоярском районе, Свердловской области. Почва на опытном участке – чернозём оподзоленный тяжелосуглинистый. Гумусовый горизонт обогащен обменными основаниями, 70% из которых составляет кальций. Реакция среды близка к нейтральной (рН-6,5). Почва участка отличается довольно высокой обеспеченностью макроэлементами (Р, К, N).

Опыт был заложен в 2016 г. - использовался подзимний способ посева семян в открытый грунт (первая декада октября 2016г.). Схема опыта включает три варианта: 1 вар. - 15x35см (контроль); 2 вар. - 20x35; 3 вар. – 25x35 см.

Ширина междурядий во всех вариантах - 35 см, расстояние между растениями в рядке колебалось по вариантам от 15 (21 шт. растений /1 м²) до 25 см (12 шт. растений /м²). В качестве предшественника использовался чёрный пар, за месяц до посева была проведена глубокая обработка почвы с последующим боронованием. Уход за посадками: рыхление междурядий, мульчирование низинным торфом. В первой половине вегетации – 2 междурядные обработки, 2 - 3 прополки. Учет продуктивности проводили в фазе массового цветения: конец июля (2017 г.) - начало августа (2018 г.).

Результаты исследования. Насколько хорошо растения адаптированы к местным природно-климатическим условиям, можно судить по высоте и степени разветвленности побегов. Из данных, приведенных в табл. 1, видно, что при увеличении площади питания у растений *Agastache urticifolia*, возрастает как высота, так число и длина побегов. В 3 вар. (плотность посадки растений 12 шт./м²) наблюдался активный рост и развитие растений, длина побегов колебалась от 29 до 53 см, в среднем она составила 42,9 см. Значительно ниже показатели в контрольном варианте (плотность посадки растений 21 шт./м²), где длина побегов варьировалась от 7 до 32 см, в среднем - 24,4 см. Существенны различия в этих вариантах и по числу побегов; кроме того, в контрольном варианте у растений отсутствовали побеги третьего порядка.

Таблица 1. Биометрические показатели побегов *Agastache urticifolia*

Варианты опыта (схема посадки)	Высота, см	Побеги			
		второго порядка		третьего порядка	
		средняя длина, см	число, шт.	средняя длина, см	число, шт.
1.вар. - 15x35см (контроль)	71	24,4	12	-	-
2.вар. - 20x35см	79	36,6	14	12,0	4
3. вар. – 25x35см	87	42,9	16	25,1	8

Одной из задач, стоящих в эксперименте, было изучение влияния площади питания на биометрические показатели соцветий *Agastache urticifolia*. Лучшие количественные и качественные характеристики получены в 3 вар. (25x35см), где число, масса и длина соцветий были заметно выше, чем во втором варианте (20x35см). Самые низкие биометрические показатели отмечены в контрольном варианте (15x35см) (табл.2).

Таблица 2. Биометрические показатели соцветий *Agastache urticifolia*
(в среднем на 1 растение)

Варианты опыта (схема посадки)	Длина соцветий, см				Итого	
	2-4	5-7	8-10	11-13	число соцветий, шт.	масса, г
	число соцветий, шт.					
1.вар. - 15x35см (контроль)	8	3	1	-	12	7,9
2.вар. - 20x35см	10	5	3	-	18	18,6
3. вар. - 25x35см	13	2	6	3	24	31,8

Эффективность лекарственных растений зависит от накопления в них биологически активных веществ (БАВ). На содержание БАВ в растениях оказывают влияние различные факторы: фаза вегетации, плодородие почвы, внесение удобрений, сроки и способы посева, густота стояния и др. [3, с. 290; 4, с. 294; 5, с. 5; 6, с. 5; 7, с. 4; 8, с 2; 9, с. 2].

Известно, что наибольшее количество биологически активных веществ в растениях содержится в соцветиях и листьях, существенно меньше - в стеблях, вследствие чего, чем больше в биомассе соцветий, тем выше качество лекарственного сырья. Из данных, приведенных в табл. 3, видно, что лучшее соотношение структурных элементов в надземной биомассе получено в 3 варианте, где масса соцветий в 4,0 раза больше, чем в контроле и в 1,7 раза выше, чем во 2 варианте.

Таблица 3. Структура надземной биомассы *Agastache urticifolia*

Варианты опыта (схема посадки)	Надземная биомасса (зеленая масса)						Итого, т/га
	листья		соцветия		стебли		
	т/га	%	т/га	%	т/га	%	
1.вар. - 15x35см (контроль)	7,5	44,5	1,4	8,1	8,0	47,4	16,9
2.вар. - 20x35см	8,4	42,3	2,6	13,0	8,9	44,7	19,8
3. вар. – 25x35см	7,8	38,4	4,3	21,4	8,2	40,2	20,3

При введении растений в культуру одним из основных критериев отбора является продуктивность, чем выше этот показатель, тем ниже экономические затраты, связанные с интродукцией растений. Результаты продуктивности надземной биомассы *Agastache urticifolia*, представленные в табл.4, свидетельствует о том, что площадь питания оказывает заметное влияние на развитие растений.

Таблица 4. Продуктивность надземной биомассы *Agastache urticifolia*

Варианты опыта (схема посадки)	Надземная биомасса (зеленая масса)					
	2017 г.			2018 г.		
	продуктивн ость, т/га	отклонение от контроля, (+)		продукти вность, т/га	отклонение от контроля, (+)	
		т/га	%		т/га	%
1.вар. - 15x35см (контроль)	17,6	-	-	16,2	-	-
2.вар. - 20x35см	20,9	3,3	18,8	18,6	2,4	14,8
3. вар. – 25x35см	21,7	4,1	23,3	18,9	2,7	16,7
НСР ₀₅	1,1			0,8		

В нашем исследовании установлено, что продуктивность находится в тесной зависимости от площади питания. Самая низкая продуктивность сформирована в первом варианте (15x35см), а более высокая - в 3 варианте (25x35см). В среднем, за два года наблюдений ее величина составила – 16,9 т/га и 20,8 т/га соответственно. Различия в продуктивности, по годам исследования, объясняются погодными условиями. Вегетационный период 2017 г., в сравнении с 2018 г., был более благоприятным для роста растений, как по температурному режиму, так и по количеству выпавших атмосферных осадков.

Выводы. Результаты, полученные в процессе исследования, позволяют сделать вывод о том, что площадь питания оказывает существенное влияние на рост и развитие растений *Agastache urticifolia* [(Benth.) O. Kuntze]: чем больше площадь питания, тем выше количественные и качественные

характеристики растений. Лучшие результаты в эксперименте обеспечил 3 вариант (25x35см), растения имели максимальную высоту, число и длину побегов, наибольшую массу и число соцветий, вследствие чего была сформирована и более высокая продуктивность надземной биомассы. Близкие результаты получены во втором варианте (20x35см).

Список использованной литературы

1. Абрамчук А.В. Культивируемые лекарственные растения. Ассортимент, свойства, технология возделывания / А.В. Абрамчук, С. К. Мингалев. - Екатеринбург, 2004. – 292 с., (Гриф УМО вузов РФ).
2. Абрамчук А.В. Лекарственные растения Урала / А. В. Абрамчук, Г.Г.Карташева. - Екатеринбург, 2010. – 510 с. (Гриф УМО вузов РФ).
3. Абрамчук А.В. Особенности роста и развития эфирномасличных растений в условиях Среднего Урала / А. В. Абрамчук. Сб. стратегические задачи аграрного образования и науки. Матер. Межд. н.-пр. кон. Ур ГАУ. 2015. - С. 8-11.
4. Абрамчук А. В. Влияние минеральных удобрений на формирование продуктивности лофанта анисового /А. В. Аб Таблица 4. рамчук //Сб. матер. V Юбилейной международной науч. - пр. конференция «Коняевские чтения». Екатеринбург, 2015 – С.289-293.
5. Абрамчук А. В. Рассадный способ возделывания лофанта тибетского в условиях Среднего Урала /А. В. Абрамчук //Сб. матер. V Юбилейной международной науч. - пр. конференция «Коняевские чтения». Екатеринбург, 2015. – С.293-297.
6. Абрамчук А.В. Биоморфологические особенности видов *Agastache Clayt ex Gronou* в условиях Среднего Урала/ А. В. Абрамчук, М. Ю. Карпухин. Аграрный вестник Урала. 2016. №11 (153). - С.4-7.
7. Абрамчук А.В. Влияние азотных удобрений на биометрические характеристики *Agastache rugosa* / А. В. Абрамчук, М. Ю. Карпухин. Аграрный вестник Урала. 2016. №12 (154) - С.4-7.
8. Абрамчук А.В. Влияние площади питания на формирование надземной биомассы лофанта анисового (*Lophanthus anisatus*. Benth) /А. В. Абрамчук, М. Ю. Карпухин. Аграрный вестник Урала. 2017. №2 (156) - С.1-4.
9. Абрамчук А.В. Рост и развитие *Agastache rugosa* O. Kuntze под влиянием возрастающих доз азотных удобрений / А. В. Абрамчук, М. Ю. Карпухин. Аграрный вестник Урала. 2017. №4 (158) - С.1-3.
10. Все о лекарственных растениях. – Санкт-Петербург ООО «СЗКЭО», 2016 - 192.
11. Иванов М. Г. Продукционные возможности пряновкусовых овощных культур в условиях северо-запада России: дисс. доктора сельскохозяйственных наук. –Великий Новгород, 2014. - 261с.
12. Мяделец М. А. Биологически активные вещества и антиоксидантная активность растений рода *Agastache Clayton ex Gronov.* (Lamiaceae L.), культивируемых в условиях Среднего Урала / М. А. Мяделец, Т. А. Кукушкина, Т. А. Воробьева, Т. М. Шалдаева// Химия растительного сырья, 2014. - № 4. - С. 147-152.
13. Чередниченко М.Ю. Перспективы биотехнологических методов размножения представителей рода *Agastache Clayton ex Gronov.* для получения вторичных метаболитов/ М.Ю. Чередниченко, О.Б. Поливанова// Труды Кубанского аграрного университета, 2015 - №4 (55). - с.282-285.

ВОЗМОЖНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОГО ЗЕРНА ЦЕЛЕВОГО НАЗНАЧЕНИЯ В СЕВЕРНОМ ЗАУРАЛЬЕ

Аннотация: В статью включены результаты исследований, проведённых в сельскохозяйственной зоне Тюменской области. Здесь основными лимитирующими факторами для формирования высококачественного зерна часто являются пониженная температура и повышенное количество осадков в период созревания и уборки зерновых культур. Методы, которые применялись для оценки качества зерна, соответствуют методам, изложенным в государственных стандартах. В результате исследований выявлены значительные возможности реализации потенциала сортов яровой мягкой пшеницы в формировании высококачественного продовольственного зерна, в том числе зерна сильной и ценной пшеницы. Представлены результаты оценки смесительной способности муки из сортов сильной пшеницы. Показано соответствие зерна сортов ячменя требованиям, установленным на крупяное, пивоваренное и кормовое. Выявлены высокие питательные и крупяные свойства зерна овса.

Ключевые слова: пшеница, ячмень, овёс, показатели качества, соответствие зерна целевому назначению.

R.I. Belkina

Northern Trans- Ural State Agricultural University

Opportunities for the production of high-quality target grain in the Northern Urals

Abstract: The article includes the results of studies conducted in the agricultural zone of the Tyumen region. Here, the main limiting factors for the formation of high-quality grain are often low temperature and increased rainfall during the period of ripening and harvesting of grain crops. The methods that were used to assess the quality of grain, correspond to the methods set forth in state standards. As a result of the research, significant opportunities have been identified for realizing the potential of spring soft wheat varieties in the formation of high-quality food grains, including grains of strong and valuable wheat. The results of the evaluation of the mixing ability of flour from varieties of strong wheat are presented. It is shown that barley grain varieties comply with the requirements established for cereal, brewing and fodder. High nutritional and cereal properties of oats grain are revealed.

Keywords: wheat, barley, oats, quality indicators, compliance of the grain with the intended purpose.

Зерно предназначено для получения продуктов питания, широко также используется в комбикормовой, пивоваренной и других отраслях промышленности, а также для производства биоэнергии. Потребление зерна

в мире в расчёте на душу населения составляет около 150 кг в год [1, с. 5]. Зерно – источник ряда необходимых и полезных компонентов для организма человека. Продукты из зерна содержат 14-15% белка, 82-83% углеводов, 2-2,5% жиров, соли фосфора, калия, магния, кальция и др. [2, с. 3]. Источником ряда витаминов (В₁, В₂, РР, Е) является хлеб. Только с хлебобулочными и макаронными изделиями человек получает до 40% потребности в белке.

Зерно пшеницы – это, прежде всего, сырьё для переработки в муку. От качества зерна зависят свойства муки, её хлебопекарная сила.

В последние годы качество выращиваемой в России пшеницы значительно снизилось. Например, в 2012 г. доля продовольственной пшеницы, соответствующей третьему классу действующего государственного стандарта, составляла 49,8%. В последующие годы этот показатель значительно снижался: в 2015 г. до уровня 36%, в 2016 г. – до 16,9% [3, с. 105]. По данным ФГБУ «Центр оценки качества зерна» в 2017 г. доля пшеницы третьего класса незначительно возросла по сравнению с предыдущим годом – до 24,3%.

В связи с изложенным актуальным направлением следует считать выявление потенциала качества зерна возделываемых культур и сортов, выращенных в конкретных регионах.

Цель исследований: обобщить имеющиеся в Тюменской области сведения о качестве выращиваемого зерна и сделать заключение о соответствии его целевому назначению.

Условия и методы исследований

В статью включены результаты исследований, проведённых в сельскохозяйственной зоне Тюменской области. Здесь основными лимитирующими факторами для формирования высококачественного зерна часто являются пониженная температура и повышенное количество осадков в период созревания и уборки зерновых культур.

Методы, которые применялись для оценки качества зерна, соответствуют методам, изложенным в государственных стандартах.

Результаты исследований и их обсуждение

С внедрением интенсивных технологий выращивания зерновых культур в регионе усилились исследования по проблеме повышения качества зерна. В этот период формировался региональный фонд зерна, и за сильную и ценную пшеницу выплачивались соответствующие денежные надбавки – 30 и 10% к цене на рядовую пшеницу. Из урожая 1984-1987 гг. нами проведена оценка партий пшеницы в хозяйствах области по содержанию и качеству клейковины. Выделены районы, где возделываемые сорта формировали относительно устойчиво высокое (28% и более) и повышенное (23-27%) содержание клейковины в зерне. Это районы южной лесостепной зоны – Казанский и Бердюжский, а также районы, входящие в северную лесостепь, где преобладают чернозёмные и лугово-чернозёмные почвы: Ишимский, Абатский и Заводоуковский.

Большое значение в получении высококачественного зерна принадлежит сорту. В соответствии с классификацией государственной комиссии по сортоиспытанию выделяются сорта сильной пшеницы (сорта-улучшители) и сорта ценной пшеницы, обеспечивающие получение хлеба стандартного качества, но не обладающие способностью улучшать низкокачественную пшеницу [4, с. 31]. В условиях Тюменской области очень важно возделывание скороспелых сортов сильной и ценной пшеницы, что даёт больше гарантий для уборки в лучших погодных условиях и сохранения высокого качества зерна [5, с. 64]. Т.С. Ахтариевой [6, с. 51] в северной лесостепи области изучено качество зерна раннеспелых сортов пшеницы при посеве их в три срока (1, 2, 3 декады мая). Результаты показали, что содержание клейковины в зерне изучаемых сортов очень мало изменялась под влиянием сроков посева. У сорта Тулунская 12 показатель был на уровне 29,8-30,6 %, Иргины – 31,5-33,1%, Новосибирской 15 – 31,5- 33,3%, Новосибирской 29 – 31,5-33,3%. Качество клейковины соответствовало первой и второй группам. Таким образом, скороспелые сорта относительно устойчиво формировали зерно, соответствующее требованиям ГОСТ на продовольственное.

Высокое качество зерна сортов сильной и ценной пшеницы подтверждено в исследованиях Ю.А. Летяго [7, с. 15]. Наибольшим содержанием клейковины (32-35,3%) и высокой силой муки (324-347 е.а.) характеризовались сорта сильной пшеницы Новосибирская 15, Новосибирская 29 и ценной – Ирень.

Назначение зерна сильной пшеницы – улучшать пшеницу низкого и среднего качества с целью получения стандартной продукции: муки и хлеба. Результаты изучения смесительной способности муки двух сортов сильной пшеницы – Новосибирской 15 и Новосибирской 29 при выпечках в смеси со слабой пшеницей сорта Казахстанская ранняя показали, что оптимальным было соотношение муки сильной пшеницы и слабой 50:50 %. За годы исследований эффект улучшения, характеризующий смесительную способность муки, составил в этом варианте у сорта Новосибирская 15 20-24%, у сорта Новосибирская 29 – 26-27% [8, с. 21].

На основании многолетних исследований в условиях Северного Зауралья разработана классификация сортов пшеницы с учётом целевого использования зерна [9, с. 29]. К первой группе отнесены сорта сильной пшеницы, которые в условиях лесостепной зоны Тюменской области стабильно формируют зерно в пределах требований на сильное. Сорта второй группы характеризуются устойчивостью формирования зерна, отвечающего нормативам на ценное. Третья группа включает сорта пшеницы среднего уровня качества, которые не всегда могут обеспечить получение хлеба, соответствующего требованиям стандарта, без добавления пшеницы-улучшителя. В четвертой группе представлены высокоурожайные сорта пшеницы, зерно которых рекомендуется использовать на кормовые цели.

Достаточно широко распространённая в регионе культура – ячмень. Зерно ячменя используется как сырьё для производства солода в пивоваренной промышленности, для производства крупы и на кормовые цели. Исходя из назначения зерна, к его качеству предъявляются те или иные требования.

В Тюменской области качество зерна сортов ячменя, выращенных в различных агроклиматических зонах, изучено И.В. Опанасюк [10, с. 79]. Выявлено высокое качество зерна сортов Ача и Челябинский 99 как сырья для выработки крупы: натура зерна выше 630 г/л, выравненность и крупность – более 85%.

При оценке пивоваренных качеств этих сортов на соответствие требованиям ГОСТ 5060-86 лимитирующими признаками оказались способность прорастания и содержание белка. Качество солода, полученного из зерна пивоваренных сортов ячменя, соответствовало второму классу действующего стандарта. Из сортов, включенных в списки пивоваренных, наиболее высоким коэффициентом соответствия показателей установленным нормативам отличался сорт Ача.

Кормовые свойства ячменя связаны в первую очередь с содержанием белка в зерне. Требованиям первого класса национального стандарта на ячмень кормовой (не менее 13%) соответствовало 53% образцов сорта Омский голозерный 1; 47% образцов сорта Ача; 40% образцов сорта Челябинский 99. Наибольший процент белка в зерне (в среднем 12,3-14,0) формировали сорта, выращенные в южной лесостепи области.

Экономические расчёты показали, что при зернофуражном использовании ячменя уровень рентабельности составил 46-96%. При условии использования ячменя на крупяные цели уровень рентабельности повышался до 75-135%. У пивоваренных сортов рентабельность достигала 179-189%.

Достаточно распространённая культура в Сибири и в Северном Зауралье – овёс. Пищевые достоинства зерна его определяются питательностью белков и высоким содержанием жиров и витаминов. Продукты из зерна овса хорошо усваиваются и имеют большое значение в диетическом и детском питании. Белок зерна овса ценнее по питательности, чем белок пшеницы и ячменя. Исследования, проведённые нами на районированных сортах, выращенных на сортоучастках агроклиматических зон Тюменской области, свидетельствуют, что содержание лизина в белке зерна овса составляло 4,2%, тогда как в зерне пшеницы – 2,8%, в зерне ячменя – 3,7%. Сумма незаменимых аминокислот в белке овса была также выше (на 4,4 и 1,8%) в сравнении с указанными культурами. Зерно районированных сортов овса характеризовалось достаточно высокой натурой более 500 г/л) и выравненностью (87-96%), пленчатость была в пределах требований на крупяное зерно (26% и менее).

Заключение

В условиях сельскохозяйственной зоны Тюменской области выявлены значительные возможности реализации потенциала сортов яровой мягкой пшеницы в формировании высококачественного продовольственного зерна, в том числе зерна сильной и ценной пшеницы. Представлены результаты оценки смесительной способности муки из сортов сильной пшеницы. Показано соответствие зерна сортов ячменя требованиям, установленным на крупяное, пивоваренное и кормовое. Выявлены высокие питательные и крупяные свойства зерна овса.

Список использованной литературы

1. Шпаар Д. и др. Зерновые культуры (Выращивание, уборка, доработка и использование) / Под общей редакцией Д. Шпаара. – М.: ИД ООО «ДЛV АГРОДЕЛО», 2008. – 656 с.
2. Малин Н.И. Технология хранения зерна / Н.И. Малин. М.: КолосС, 2005. – 280 с.
3. Бундина О.И. Качество зерна России: проблемы и решения / О.И. Бундина, А.С. Хухрин // Экономические исследования и разработки. – 2017. – № 11. – С. 104-115.
4. Горпинченко Т.В. Оценка качества сортов сельскохозяйственных культур как сырья для переработки / Т.В. Горпинченко. – М., 2008. – 151 с.
5. Логинов Ю.П. Селекция яровой мягкой пшеницы на скороспелость и качество зерна в Сибири / Ю.П. Логинов, М.С. Наумова // Селекция сельскохозяйственных культур: итоги, задачи, пути решения: Материалы научно-методической конференции. – Новосибирск: СОРАСХН, 1997. – С. 63-64.
6. Ахтариева Т.С. Формирование урожайности и показателей качества зерна раннеспелыми сортами яровой пшеницы в условиях Северного Зауралья / Т.С. Ахтариева // Тюмень: Изд-во ТГСХА, 2008. – 138 с.
7. Летяго Ю.А. Разработка перспективных методов формирования качества муки из сортов мягкой пшеницы Северного Зауралья для хлебопекарного производства / Ю.А. Летяго. Автореф. дис. канд с.-х. наук. Красноярск, 2016. – 17 с.
8. Белкина Р.И. Рациональное использование зерна сортов сильной и ценной пшеницы в Северном Зауралье / Р.И. Белкина, Ю.А. Летяго Ю.А. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета – Оренбург, 2017. – №5 (67). – С. 19-21.
9. Белкина Р.И. Возможности получения зерна пшеницы целевого назначения в условиях Северного Зауралья / Р.И. Белкина // Вестник ТГСХА, 2010. – № 1 (12). – С. 28-29.
10. Опанасюк И.В. Роль сорта в получении ячменя разного целевого назначения в агроклиматических зонах Тюменской области / И.В. Опанасюк. Тюмень: ТюмГНГУ, 2013. – 79 с.

Л.В. Велижанских

канд. с.-х. наук, доцент

Государственный аграрный университет Северного Зауралья,

г. Тюмень, РФ

E-mail: velizhanskikh@bk.ru

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ПУЗЫРЕПЛОДНИКА
КАЛИНОЛИСТНОГО (*PHYSOCARPUS OPULIFOLIUS*) И
УСТОЙЧИВОСТИ К ХЛОРОЗУ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОЙ
ЛЕСОСТЕПИ ЮГА ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Аннотация: Деревья и кустарники являются главным элементом внутренней декорации паркового ландшафта. Большое значение имеет ассортимент растений и их биологические особенности. Ассортимент определяется исходя из сложного комплекса требований, учитывая климатические условия данного района [4, стр. 37]. Выявлено, что Тюменская область находится в благоприятном для пузыреплодника калинолистного (*Physocarpus opulifolius*) климатическом поясе, температура июля составляет 16–17°C, следовательно, возделывание пузыреплодника здесь возможно. Отмечено, что за время изучения сорта не подвергались хлорозу, что только подтверждает их устойчивость к болезни.

Ключевые слова: Пузыреплодник калинолистный, кустарник, декоративность, вегетационный период, сорта.

L.V. Velizhanskyh

Northern Trans- Ural State Agricultural University

**COMPARATIVE EVALUATION of VARIETIES of ENGLISH
PHYSOCARPUS (*Physocarpus opulifolius*) AND RESISTANCE TO
CHLOROSIS IN the CONDITIONS of NORTH forest-STEPPE of the
SOUTH of the TYUMEN REGION**

Abstract: Trees and shrubs are the main element of the interior decoration of the Park landscape. Of great importance is the range of plants and their biological characteristics. The range is determined based on a complex set of requirements, taking into account the climatic conditions of the area [4, Art. 37]. It was revealed that the Tyumen region is in a favorable climatic zone for the pemphigus kalinolus (*Physocarpus opulifolius*), the temperature of July is 16-17°C, therefore, the cultivation of the pemphigus is possible here. It is noted that during the study varieties were not subjected to chlorosis, which only confirms their resistance to disease.

Keywords: *Physocarpus* English, shrub, ornamental, growing season, variety.

Цель. Сравнительная оценка сортов пузыреплодника калинолистного декоративным качествам (*Philadelphus coronarius*) и устойчивости к хлорозу в условиях северной лесостепи юга Тюменской области.

Задачи:

-Изучить продолжительность вегетационного периода сортов пузыреплодника калинолистного .

- Оценить сорта пузыреплодника калинолистного по устойчивости к хлорозу.

-Дать оценку декоративным свойствам пузыреплодника калинолистного.

-Рассчитать экономическую эффективность возделывания сортов пузыреплодника калинолистного.

Пузыреплодник (лат. *Physocarpus opulifolius*) относится к роду листопадных кустарников семейства Розоцветные [5, с.165]. Род насчитывает около 10 видов, произрастающих в Восточной Азии и Северной Америке. В культуре кустарник пузыреплодник - быстро растущие растение, довольно теневынослив, морозостоек, не прихотлив к почвенным условиям, газоустойчив, хорошо переносит стрижку, используется в групповых посадках и живых изгородях [5, с.153]. К 2015 году число сортов пузыреплодника уже превышает три десятка. И это только начало, поскольку кустарник имеет большой не используемый генетический потенциал. Пузыреплодник в народе называет таволгой, а иногда и спиреей калинолистной (лат. *Spiraea opulifolia*) [5, с.165].

Методика проведения исследований

Опыты закладывались на черноземе, выщелоченном тяжело суглинисто пылевато - иловатый с содержанием гумуса в слое почвы 0–40 см. 5,2%, рН водное – 6,5, рН солевое – 5,3, подвижного фосфора – 243 мг, обменного калия – 218 мг. Гидролитическая кислотность составила 47,0 мг/экв, сумма поглощенных оснований – 318 мг/100 г почвы.

Мощность гумусового горизонта составляет 28–30 см, гумусовый горизонт у выщелоченных черноземов от темно-серой до черной окраски [1, с.106].

Полевой опыт закладывался по методике Моисейченко, Заверюхи, Трифоновой [2, с.190]. Проводили фенологические наблюдения и биометрические учеты, согласно плана исследований.

Расстояние между растениями в группах 0,5–1,5 м, в живой однорядной изгороди растения высаживают через 0,5 м, на хорошо освещенных местах [5,165]. Погодные условия в период полевых исследований были достаточно благоприятными для роста и развития пузыреплодника.

Результаты исследований

Фенологические наблюдения

Работы по изучению сортов пузыреплодника калинолистного проводились в частном коллекционном питомнике в 2014-2016 гг. Было изучено четыре сорта («Dar' s Gold», «Diabolo», «Luteus», «Red Baron»).

У сортов Dar' s Gold распускание вегетативных почек 23 апреля, побеги тронулись в рост 13 мая, начало цветения 18 июня, окончание

цветения наступила 4 июля и массовый листопад был отмечен 11 октября. Продолжительность межфазных периодов составила 162 суток.

У сортов Diabolo распускание вегетативных почек 24 апреля, побеги тронулись в рост 13 мая, начало цветения 19 июня, окончание цветения наступила 3 июля и массовый листопад был отмечен 10 октября. Продолжительность межфазных периодов составила 161 суток.

У сортов Luteus распускание вегетативных почек 23 апреля, побеги тронулись в рост 14 мая, начало цветения 21 июня, окончание цветения наступила 3 июля и массовый листопад был отмечен 4 октября. Продолжительность межфазных периодов составила 157 суток.

У сортов Red Baron распускание вегетативных почек 22 апреля, побеги тронулись в рост 13 мая, начало цветения 19 июня, окончание цветения наступила 2 июля и массовый листопад был отмечен 1 октября. Продолжительность межфазных периодов составила 154 суток.

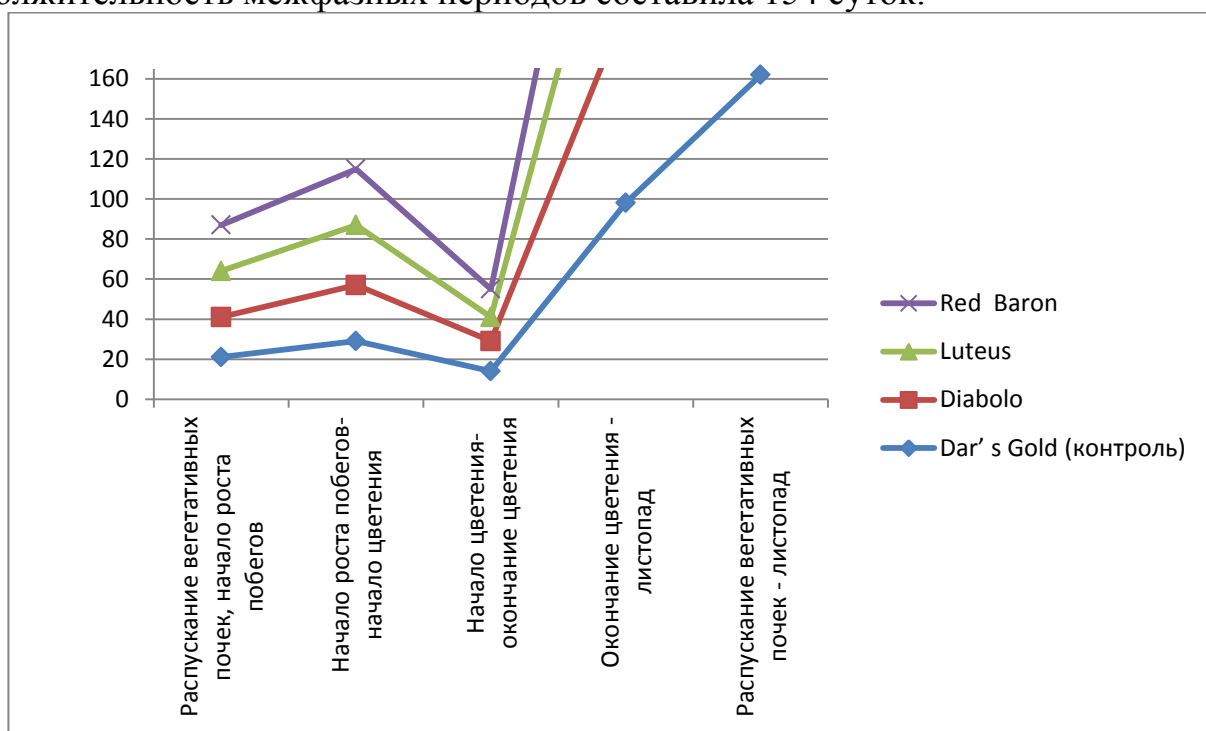


Рис.1. Продолжительность межфазных периодов сортов пузыреплодника калинолистного, 2014-2016 гг.

В результате фенологических наблюдений было установлено, что продолжительность межфазных периодов пузыреплодника калинолистного в среднем составляет 159 суток.

Биометрические наблюдения за ростом и развитием пузыреплодника калинолистного

В результате биометрических учетов самые высокие кусты у сорта Luteus, а наименьшие - Dar' s Gold (контроль). Наибольшее количество цветков у сорта Diabolo, а наименьшее у Red Baron. Наибольшее количество листьев также у сорта Luteus, а наименьшее у Dar' s Gold (контроль). По количеству боковых ветвлений отличается сорт Diabolo. Самый большой

диаметр кроны у сорта Red Baron, а самый маленький у Dar' s Gold (контроль).

Таблица 1 - Биометрические учеты сортов пузыреплодника калинолистного, 2014-2016 гг.

Сорт	Высота куста, см.	Количество цветков, шт.	Количество листьев, шт.	Количество боковых ветвлений, шт.	Диаметр кроны, см
Dar' s Gold (контроль)	121	59	531	64	99
Diabolo	149	60	560	68	109
Luteus	197	58	563	59	127
Red Baron	176	51	540	66	131

За время изучения сорта не подвергались хлорозу, что только подтверждает их устойчивость к болезни.

Подтверждения хлорозом оценивалось по 4 балльной шкале:

4 балла – растение не повреждено.

3 балла – на листьях наблюдается незначительное пожелтения.

2 балла – листья пожелтевшие, скрученные, наблюдаются усыхание верхушек побегов.

1 балла – обильное усыхание верхушек побегов, скрученные листья или их опадение.

Таблица 2 - Повреждения хлорозом пузыреплодника калинолистного, 2014-2016 гг.

Сорт / Показатель	Dar' s Gold (контроль)	Diabolo	Luteus	Red Baron
Повреждение хлорозом, балл	4	4	4	4

Оценка сортов пузыреплодника по декоративным качествам показала, что по высоте куста и обилию цветения выделяется сорт Diabolo.

По показателю оригинальности растения выделяется сорт Red Baron. По окраске листьев большее количество баллов получили сразу два сорта – Diabolo, Red Baron.

Таблица 3- Оценка декоративных качеств сортов пузыреплодника калинолистного, 2014-2016 гг.

Сорт / Показатель	Dar' s Gold (контроль)	Diabolo	Luteus	Red Baron
Высота куста	7	10	9	8
Обилие цветения	6	9	7	6
Оригинальность растения	9	9	8	10
Окраска листьев	9	10	8	10
Облиственность	8	8	10	9
Устойчивость к	10	9	9	10

неблагоприятным условиям				
Сумма баллов	40	55	51	53

Наибольшая густота облиственности наблюдалась у сорта Luteus. По показанию устойчивости к неблагоприятным условиям выделились два сорта Dar' s Gold (контроль) и Red Baron. Самое большое количество баллов получил сорт Diabolo.

Экономическая эффективность выращивания пузыреплодника в условиях Тюменской области

Проведенный экономический анализ за годы исследования показал, что при высокой механизации производства, правильной агротехнике и уходе за пузыреплодниками, производство данной культуры экономически выгодно.

Данные свидетельствуют, что в условиях северной лесостепи Тюменской области были взяты высокие оптовые цены реализации саженцев пузыреплодника – от 350 до 400 руб., а прибыль составила от 1 346 902,83 до 1 596 902,83 рублей.

Все сорта экономически выгодны для выращивания, но самыми выгодными являются сорт Diabolo. Его прибыль составила 1596 902,83 руб., а уровень рентабельности составил 396%.

Таблица 4 - Экономическая эффективность выращивания пузыреплодника калинолистного в условиях северной лесостепи юга тюменской области 2014-2016 гг.

Показатели	Сорта			
	Dar' s Gold (контроль)	Diabolo	Luteus	Red Baron
Площадь, га	1	1	1	1
Выход куста, шт. / га.	5000	5000	5000	5000
Затраты на 1 га, руб.	403097,17	403097,17	403097,17	403097,17
Цена реализации 1 шт., руб.	350	400	365	350
Себестоимость 1 шт., руб.	80,7	80,7	80,7	80,7
Выручка от реализации	1750 000	2000 0000	1825000	1750 000
Прибыль, руб.	1 346 902, 83	1 596 902, 83	1 421902, 83	1 346 902, 83
Уровень рентабельности	334	396	352	334

По проведенным расчетам можно сказать, что увеличение площади под пузыреплодник калинолистный даст возможность получения большего количества саженцев, а это увеличит возможность их реализации по более высоким ценам, что повысит экономическую эффективность.

Выводы

На основании проведения нами в 2014-2016 годы исследований можно сделать следующие выводы:

1. Прохождение всех фенологических фаз у сортов пузыреплодника калинолистного наступило в третьей декаде апреля. Распускание почек наступило с 22 апреля, побеги тронулись в рост с 13 мая, начало цветения с 18 июня окончание цветения 02 июля и массовый листопад был отмечен с 01 октября.

2. В результате наблюдений было установлено, что продолжительность межфазных периодов пузыреплодника калинолистного в среднем составило 159 суток.

3. Биометрические учеты выявили, что самые высокие кусты у сорта Luteus, а наименьшие Dar' s Gold (контроль). Наибольшее количество листьев также у сорта Luteus, наименьшее у Dar' s Gold (контроль). По количеству боковых ветвлений отличится сорт Diabolo. Самый большой диаметр кроны у сорта Red Baron, а самый маленький у Dar' s Gold (контроль). Наибольшее количество цветков у сорта Diabolo и наименьшее у Red Baron.

4. За время исследования растения не подвергались хлорозу, что подтверждает его устойчивость в нашем регионе к данному не инфекционному заболеванию.

5. Оценка по декоративным качеством показала, что по высоте куста и обилию цветения выделился сорт – Diabolo. По показателю оригинальности растения выделился сорт - Red Baron. По окраске листьев большее количество баллов получили сразу два сорта - Diabolo и Red Baron. Наибольшая густота облиственности наблюдалась у сорта Luteus. По показанию устойчивости к не благоприятным условиям выделились два сорта Dar' s Gold (контроль) и Red Baron. Самое большое количество баллов получил сорт Diabolo.

6. Все изучаемые сорта экономически выгодны. Уровень рентабельности составил от 334% до 3396% в зависимости от сорта.

Список использованной литературы

1. Каретин Л.Н. Почвы Тюменской области. Новосибирск: Наука Сибирское отделение, 1990, – 286 с.

2. Моисейчанко В.Ф., Заверюха. А.Х., Трифонова М.Ф. Основы научных исследований в плодоводстве, овощеводстве и виноградарстве., – М.: Колос, 1994.

3. Потапова Е.Ю. Дендрология: учеб. Пособие / Е.Ю. Потапова, А.А. Щербинина - М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2009.- 250с.

4. Сокольская О.Б. Специализированные объекты ландшафтной архитектуры: проектирование, строительство, учебное пособие – СПб: / О.Б. Сокольская, В.С. Теодоронский Санкт-Петербург, Москва, Краснодар, издательство «Лань», 2015. – 720 с.

5. Хайрова Л.Н. Деревья и кустарники для озеленения объектов ландшафтной архитектуры: учебное пособие / Л.Н. Хайрова, Е.В. Золотарева, О.Ю. Дубовицкая, - СПб.: 2015. – 224 с.

Е.А. Дёмин

Аспирант кафедры почвоведения и агрохимии
Государственный аграрный университет Северного Зауралья
E-mail: Gambitn2013@yandex.ru

Д.И. Еремин

Д.б.н., профессор кафедры почвоведения и
агрохимии
Государственный аграрный университет Северного Зауралья
E-mail: Gambitn2013@yandex.ru

КАЛИЙНЫЙ РЕЖИМ КУКУРУЗЫ ВЫРАЩИВАЕМОЙ В ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЕ ЗАУРАЛЬЯ

Аннотация: Одним из важных элементов питания является калий, от его высокого содержания в почве зависит качество получаемого зерна. Для получения стабильно высоких урожаев зерна кукурузы необходимо предусмотреть внесение минеральных удобрений, которые обеспечат в почве баланс элементов питания, необходимых для получения планируемой урожайности. Цель: изучение калийного режима чернозема выщелоченного в посевах кукурузы.

Ключевые слова: Кукуруза, калийный режим, потребление калия, минеральные удобрения.

E.A. Demin, D.I. Eremin

Northern Trans- Ural State Agricultural University

POTASSIUM MODE OF CORN GROWN IN A FOREST-STEPPE ZAURALYA ZONE

Abstract: One of the important nutrients is potassium, the quality of the obtained grain depends on its high content in the soil. To obtain consistently high yields of corn grain, it is necessary to provide for the application of mineral fertilizers that will provide in the soil a balance of nutrients necessary to obtain the planned yield. Objective: to study the potassium regime of leached chernozem in corn crops.

Keywords: Corn, potash regime, potassium consumption, mineral fertilizers

Кукуруза высокопродуктивная культура, однако, для получения высокого урожая необходимо создать благоприятные условия для нормального развития и роста этой культуры. Одним из решающих факторов при получении запланированного урожая кукурузы является условия питания, а именно достаточное содержание азота, фосфора и калия. Несмотря на то, что в почвах лесостепной зоны Зауралья содержатся высокие запасы калия интенсивное сельскохозяйственное использование почвы неминуемо приводит к его снижению. Также кукуруза положительно отзывается на внесение калийных удобрений при высокой обеспеченности доступными формами азота и фосфора [1, с. 24]. Для получения планируемого урожая кукурузы необходимо опираться на научно

обоснованное внесение минеральных удобрений. С возможностью обеспечения оптимального соотношения в почве элементов питания. Несбалансированность питательных веществ может привести к увеличению себестоимости продукции, а в отдельных случаях – к снижению урожая [2, с. 24; 3, с.130; 4, с. 87].

Цель: Изучение динамики содержания калия в почве при выращивании кукурузы в лесостепной зоне Зауралья.

Объекты и методика исследований. Исследования были проведены в 2016-2018 годах в Заводоуковском районе на базе ЗАО «Центральное». Схема опыта включала следующие варианты: 1. Контроль (без удобрений); 2. NPK 4,0 т/га зерна; 3. NPK 5,0 т/га; 4. NPK 6,0 т/га дозы каждый год рассчитывались методом элементарного баланса.

Основную обработку почвы проводили плугом на глубину 23-25 см после уборки предшественника. Весной боронили в два следа боронами БЗСС-1,0. Предпосевную культивацию проводили культиватором КПС-4, перед этим были внесены минеральные удобрения на планируемые урожайности с помощью сеялок СЗП-3,6. Посев проводили с междурядьем 70 см и нормой высева 70 тыс. семян на гектар сеялками точного высева СУПН-8А. В опыте высевался гибрид кукурузы Обский 140 (ФАО-150).

Почва – чернозем сильновыщелоченный, маломощный, тяжелосуглинистый с характерными признаками и свойствами для Северного Зауралья [5, с. 35; 6, с.540].

Содержание калия в почве определяли в основные фазы развития кукурузы методом Чирикова в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26204-91) в пятикратной повторности с каждого повторения.

Результаты исследования: Почвы лесостепной зоны Зауралья характеризуются высокой обеспеченностью, как валовым, так и подвижным калием. В нашем опыте в среднем за годы исследования, содержание подвижного калия перед посевом кукурузы в слое 0-10 см составляло 185-191 мг/кг почвы, что по градации обеспеченности по Чирикову соответствует высокой обеспеченности (табл.1). Спускаясь в низ по профилю пахотного горизонта содержание подвижного калия постепенно снижалось до 143-152 мг/кг почвы в слое 30-40 см.

Таблица 1. –Динамика содержания калия в почве по вегетации кукурузы, мг/кг

Варианты	Слой, см	Перед	Трубкавание	Уборка	НСП ₀₅
Контроль	0-10	185	145	114	7
	10-20	173	127	100	8
	20-30	153	132	83	6
	30-40	143	133	72	5
NPK 4,0 т/га	0-10	191	162	93	7
	10-20	175	154	69	7
	20-30	162	130	94	6
	30-40	152	140	104	7
NPK 5,0 т/га	0-10	187	117	83	8
	10-20	173	122	69	7
	20-30	161	99	84	6
	30-40	145	117	89	6
NPK 6,0 т/га	0-10	185	110	68	7
	10-20	170	134	63	8
	20-30	163	126	74	6
	30-40	151	134	82	6

В период трубкавания кукурузы на естественном агрофоне содержание калия снижалось по всему профилю. Однако наибольшее потребление калия кукурузой происходило из слоя 0-20 см и составило 22-27% соответственно. В более глубоких слоях почвы потребление доступного калия кукурузой составляло не более 14%. В период от трубкавания до уборки кукуруза на контроле потребляет больше калия, чем в начальные периоды роста. Это связано с нарастанием большого количества биомассы. Хорошо развитая в этот период корневая система кукурузы способствует интенсивному потреблению калия из подпахотного слоя, где усваивается до 37-46% калия находящегося в доступной форме.

На варианте с планируемой урожайностью 4,0т/га зерна кукурузы в период трубкавания кукуруза хорошо усваивает калий из всего пахотного слоя. Интенсивней всего кукуруза в этот период поглощает калий из слоя 20-30 см. В более поздний период кукуруза на этом варианте потребляет калий из всего исследуемого слоя. Интенсивнее всего это происходит из слоя 0-20 см.

Увеличение уровня минерального питания до планируемой урожайности 6,0 т/га зерна кукурузы способствует более интенсивному потреблению калия в начальные периоды роста по сравнению с контролем. Интенсивнее всего потребление происходит из пахотного слоя, достигая, 21-41% от первоначальных значений. В подпахотном слое потребление калия кукурузой составляет не более 19%. В промежуток от трубкавания до уборки кукуруза начинает расходовать доступный калий по всему исследуемому слою.

Заключение

В начальный период своего развития кукуруза на естественном агрофоне интенсивнее потребляет калий из слоя 0-20 см. В более поздние хорошо развитая корневая система способствует потреблению калия из слоя 0-40 см.

Внесение минеральных удобрений на планируемую урожайность до 6,0 т/га зерна кукурузы благодаря ускоренному нарастанию биомассы способствует интенсивности потребления калия из слоя 0-30 см. Стоит отметить, что увеличение планируемой урожайности способствует более интенсивному потреблению калия из всего исследуемого слоя по сравнению с контролем.

Список используемой литературы

1. Ермохин Ю.И. Динамика накопления доступного азота почвы под кукурузой и его использование при расчете доз удобрений/Ю.И. Ермохин, М.А. Склярова //Плодородие. 2010. №5. С. 23-26.
2. Якименко В.Н. Влияние уровня калийного питания на продуктивность кукурузы и фонд калия в почве / В.Н. Якименко // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2005. №5. С. 23-29.
3. Рудавська Н.М. Вплив удобрення на формування врожаю гібридів кукурудзи / Н.М. Рудавська, Р.М. Гук // Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2017. №61. С. 123-134.
4. Еремин Д.И. Фосфорный режим кукурузы, выращиваемой по зерновой технологии в лесостепной зоне Зауралья / Д.И. Еремин, Е.А. Дёмин // Агропродовольственная политика России. 2017. №5 (65). С. 86-91.
5. Ерёмин Д. И. Агрогенное изменение гранулометрического состава при распашке чернозема выщелоченного в лесостепной зоне Зауралья / Д. И. Ерёмин // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. № 8. 2014. С. 34-36.
6. Eremin D.I. Changes in the content and quality of humus in leached chernozems of the Trans-Ural forest-steppe zone under the impact of their agricultural use / D.I. Eremin // Eurasian soil science. 2016. T49. No 5. pp. 538-545. DOI: 10.1134/S1064229316050033.

УДК 633.31.(571.12)

Н.Н. Дюкова,

док. с.-х. наук, профессор

Государственный аграрный университет Северного Зауралья

E-mail: natalya.dyukowa@yandex.ru

Р.С. Клюков

Государственный аграрный университет Северного Зауралья

магистрант ГАУ Северного Зауралья,

г. Тюмень, РФ

E-mail: klyukov-2016@mail.ru

ИЗУЧЕНИЕ СЕЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ ЛЮЦЕРНЫ В ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация: Улучшение кормовой базы для животноводства в настоящее время является актуальной проблемой. Цель исследований - изучить образцы местной селекции в питомнике конкурсного сортоиспытания. Все наблюдения и учёты проводили по методике ВНИИР (1995). Высокая прибыль получена при возделывании на семена номера КП-35 и составила 3847,2 рублей с гектара, при уровне рентабельности 62,5%. При возделывании на зелёную массу КП-33 прибыль составила 3655,0 рублей с гектара, при уровне рентабельности 87,9%.

Ключевые слова: люцерна, образец, селекция, питомник конкурсного сортоиспытания, продуктивность.

N. N. Dyukova

Northern Trans- Ural State Agricultural University

R. S. Klykov

Northern Trans- Ural State Agricultural University

THE STUDY OF THE BREEDING SAMPLES OF LUCERNE IN TYUMEN REGION

Abstract: Improving the feed base for livestock is currently an urgent problem. The aim of the research is to study the samples of local breeding in the nursery competitive variety testing. All observations and counts were performed according to the method of VNIIR (1995). High profit obtained in the cultivation for seeds rooms, the CP-35 and built 3847,2 rubles / ha, at the level of profitability of 62.5%. In the cultivation for green mass of the CP-33 profit amounted to 3655,0 rubles / ha, at the level of profitability of 87.9%.

Keywords: alfalfa, sample, selection, nursery of competitive variety testing, productivity.

Актуальность. В решении проблемы дефицита кормового белка в рационах животных важная роль отводится люцерне [1, с. 79].

Увеличение посевных площадей под этой культурой в Тюменской области зависит от наличия сортов скороспелых, зимостойких с высокой урожайностью зелёной массы и семян [2, с. 4].

Цель исследований - изучить образцы местной селекции в питомнике конкурсного сортоиспытания.

Методика проведения исследований. Исследования проводили в 2016 г. путем постановки полевого опыта в зоне северной лесостепи. Почва под опытом – чернозём. Учетная площадь делянок составляла 18 м². В питомнике изучали 12 номеров люцерны. Размещение делянок в трехкратной повторности на зеленую массу и в трехкратной повторности на семена. Способ посева сплошной рядовой с междурядьями 15 см (оценка на вегетативную продуктивность) и с междурядьями 60 см (оценка на урожайность семян). За стандарт взяты районированные сорта Омская 7 и Быстрая.

Наблюдения и учёты в опыте проводили по методике ВНИИР.

Результаты исследований. В Северном Зауралье безморозный период составляет 105-135 суток. Для этих условий нужны скороспелые сорта [3, с. 34].

В год изучения короткий вегетационный период (63 суток) от весеннего отрастания до начала цветения (первый укос) имели 11 образцов. По скороспелости выделены: КП-24, КП-25, КП-34, КП-35. Изучаемые номера формировали урожай зелёной массы во втором укосе за 35-36 суток. Быстрее созревали: КП-25, КП-27, КП-30, КП-34, КП-35. Созревания семян наступало за 141-143 суток у: КП-25, КП-27, КП-30, КП-34, КП-35.

Canevari W.M. (2000) писал, что люцерну выращивают с целью получения высоких урожаев зеленой массы и сена [4, с. 4].

В первом укосе по вегетативной продуктивности стандарт Омская 7 превысили образцы: КП-33 – 1,35 кг/м², КП-27 – 1,26, КП-30 и КП-35 – 1,16, КП-37 – 1,15, КП-38 – 1,14 кг/м². Во втором укосе по этому показателю сорт Быстрая (0,89 кг/м²) превысили: КП-25 (1,0 кг/м²), КП-35 – 0,97, КП-36 – 0,95, КП-37 – 0,93, КП-30 и КП-33 – 0,91 кг/м².

Важным показателем питательной ценности сорта люцерны является облиственность. Высокая облиственность растений в первом укосе отмечена у образца КП-30 (51,8 %), а во втором укосе - у КП-24 (57,8 %). За два укоса по этому показателю стандартные сорта превысило 6 изучаемых номеров.

В Тюменской области урожай семян культуры бывает невысоким из-за недостаточного количества бобов на растении и низкой их обсемененности.

Погодные условия 2016 года сложились благоприятно для формирования семян. Семенная продуктивность была высокой и у лучших образцов (КП-33 и КП-35) составила 30,1-32,2 г/м², что выше стандартов на 1,9-7,0 % (см. табл. 1).

Таблица 1 – Урожайность семян люцерны, г/м²

Сорт, образец	Повторности				В % к стандарту
	1	2	3	среднее	
Быстрая – ст.	30,7	27,6	32,0	30,1	100
КП-24	20,8	26,6	32,7	26,7	88,7
КП-25	14,5	17,9	18,9	17,1	56,8
КП- 27	19,7	16,3	20,1	18,7	62,1
КП- 28	20,1	20,6	32,8	24,5	81,3
КП- 30	27,1	23,0	29,4	26,5	88,0
КП- 33	25,4	35,3	31,4	30,7	101,9
КП-35	24,7	30,2	41,7	32,2	107,0
КП-36	20,8	20,6	26,4	22,6	75,0
КП-37	21,1	19,4	26,1	22,2	73,7
КП-38	21,3	25,1	27,7	24,7	82,0
НСР ₀₅				0,4	

Экономическая эффективность находит конкретное выражение в показателях выхода продукции с 1 га пашни и рентабельности [5, с. 193].

Высокая прибыль при возделывании на семена получена у номера КП-35 и составила 3847,2 рублей с гектара, при уровне рентабельности 62,5%. При оценке вегетативной продуктивности у КП-33 прибыль составила 3655,0 рублей с гектара, при уровне рентабельности 87,9%. Использование люцерны на зеленую массу и семена в местных условиях рентабельно.

Выводы:

1. Вегетационный период у изучаемых образцов в первом укосе составил 61-65 суток, а во втором укосе - 33-37 суток. Созревания семян наступало за 141-143 суток у: КП-25, КП-27, КП-30, КП-34, КП-35.

2. В первом укосе по урожайности зелёной массы стандартные сорта превысили: КП-33 (1,35 кг/м²), КП-27 (1,26), КП-30, КП-35 (1,16 кг/м²), а во втором - КП-25 (1,0 кг/м²), КП-35 (0,97), КП-36 (0,95), КП-37 (0,93 кг/м²).

3. Высокая облиственность растений в первом укосе отмечена у образца КП-30 (51,8 %), а во втором укосе - у КП-24 (57,8 %).

4. Семенная продуктивность была высокой и у лучших образцов (КП-33 и КП-35) составила 30,1-32,2 г/м², что выше стандартов на 1,9-7,0 %

5. Высокая прибыль при возделывании на семена получена у номера КП-35 и составила 3847,2 рублей с гектара, при уровне рентабельности

62,5%. При оценке вегетативной продуктивности у КП-33 прибыль составила 3655,0 рублей с гектара, при уровне рентабельности 87,9%.

Список использованной литературы

1. Казаков Г. И. Системы земледелия и агротехнологии возделывания полевых культур в Среднем Поволжье/ Г. И. Казаков, В. А. Милюткин//– Самара: (РИЦ СГСХА) – 2010. – 260 с.

2. Дюкова Н.Н. Селекция и совершенствование семеноводства люцерны в Северном Зауралье/ Дюкова Н.Н. // Автореф. дисс. д. с.-х. наук. – Тюмень. – 2013. – С. 32.

3. Дюкова Н.Н. Аспекты семенной продуктивности люцерны в Северном Зауралье / Н.Н. Дюкова, А.С. Харалгин //Аграрный вестник Урала. – 2017.- №2.-С. 33-36.

4. Canevari W.M. Overseeding and companion cropping in alfalfa. / Canevari W.M. // – University of California. – Division of Agriculture, 2000. – 31 p.

5. Савицкая Г.В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия./ Савицкая Г.В.// ИНФРА-М– 2002– 366 с.

А.В. Касторнова

канд. с.-х. наук, ст. преподаватель

Государственный аграрный университет Северного Зауралья

г. Тюмень, РФ

E-mail: kastornova80@mail.ru

Г.А. Кунавин

доктор с.-х. наук, профессор

Государственный аграрный университет Северного Зауралья

г. Тюмень, РФ

E-mail: kastornova80@mail.ru

ПРИМЕНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ДЛЯ ЗАМАЧИВАНИЯ СЕМЯН ШПИНАТА

Аннотация: Изучено замачивание семян шпината сорта Жирнолистный 0,2-% раствором гидроперита и гумата калия/натрия с микроэлементами в сочетании 40+60 – 60+40 12-18 часов. Исследования проводили на опытном поле ГАУ Северного Зауралья в 2013-2015 гг. (Тюменская область).

Установлено, что замачивание семян повышает посевные качества, увеличивает урожайность зелени на 1,90-2,42 т/га, снижает нитратов на 167-222 мг/кг. Прибыль от реализации зелени повысилась на 38,3-49,7 тыс. руб./га, уровень рентабельности – на 36,6-49,7 %.

Ключевые слова: шпинат, семена, гидроперит, гумат калия/ натрия с микроэлементами, урожайность.

A.V. Kastornova, G. A. Kunavin

Northern Trans- Ural State Agricultural University

APPLICATION OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES FOR WAKING OF SPINATE SEEDS

Abstract: We studied the soaking of spinach seeds of the Zhirnolistny variety with a 0.2-% solution of hydroperit and potassium/sodium humate with trace elements in a combination of 40 + 60 - 60 + 40 for 12-18 hours. Studies were carried out on the experimental field of the North-Urals GAU in 2013-2015. (Tyumen region).

It was established that soaking seeds increases the sowing qualities, increases the yield of greens by 1.90-2.42 t/ha, reduces nitrates by 167-222 mg/kg. The profit from the sale of greenery increased by 38.3-49.7 thousand rubles/ha, the level of profitability – by 36.6-49.7 %.

Keywords: spinach, seeds, hydroperit, potassium/sodium humate with microelements, productivity.

Шпинат – скороспелая и очень ценная по питательным достоинствам овощная культура. Листья содержат альфа-липовую, аскорбиновую кислоту, тиамин, рибофлавин, каротин, белок, соли железа, фосфора и кальция.

Обладает важным свойством выводить из организма человека накопившиеся токсины. С его помощью можно нормализовать обмен веществ, повысить гемоглобин, зарядиться энергией.

Одно из перспективных направлений является применение биологически активных веществ, для предпосевной подготовки семян.

Воздействуя на интенсивность и направленность физиологических процессов, биологически активные вещества позволяют реализовать все, что запланировано генотипом растения, но в силу ряда причин осталось нереализованным.

Повышение посевных качеств семян по своему значению равноценно таким приемам, как подготовка почвы и создание оптимального режима минерального питания для растений.

В связи с этим большое практическое значение имеет изучение замачивание семян растворами биологически активных веществ [1, с. 26, 2, с. 81].

Цель исследований – установить эффективность замачивания семян растворами биологически активных веществ в северной лесостепи Тюменской области.

Задачи исследований – изучить влияние замачивания семян раствором гидроперита и гумата калия/натрия с микроэлементами на посевные качества и урожайность шпината.

Условия и методика исследований

Исследования проводили в Государственном аграрном университете Северного Зауралья в 2013-2015 гг. на чернозёме выщелоченном тяжёлосуглинистом с содержанием гумуса 5,2 %.

Изучали замачивание семян шпината сорта Жирнолистный в 0,2%-растворе гидроперита и гумата калия/натрия с микроэлементами в сочетании 40+60 – 60+40 % 12-18 часов. В контроле высевали сухие семена.

Шпинат высевали 5-8 мая с междурядьями 35 см. Норма высева 800 тыс. шт./га всхожих семян. Зелёную продукцию убрали 15-20 июля.

Исследования проводили по рекомендуемой методике [3, с. 139]. Площадь учётных делянок 5,04 м², повторность четырёхкратная. Агротехника общепринятая [4, с. 328].

Посевные качества семян определяли по ГОСТ Р 52171-2003. Проводили фенологические наблюдения, биометрические измерения [5, с. 57].

Статистическую обработку проводили методом дисперсионного анализа [6, с. 271].

Результаты исследований

В наших опытах энергия прорастания сухих семян была 62 %, лабораторная всхожесть – 73 %. Намачивание семян 0,2%-ным раствором

гидроперита и гумата калия/натрия с микроэлементами повысило на 12-15 %, а при замачивании в сочетании 40+60 – 60+40 % на 18-21 %.

При посеве сухими семенами всходы появились через 11 суток, техническая зрелость наступила через 45 суток. Замачивание семян ускорило прохождение фенофаз на 3-5 суток.

Высокая урожайность шпината получена в вариантах замачивания семян 0,2%-ным раствором гидроперита и гумата калия/натрия с микроэлементами в соотношении 40+60 – 60+40 %.

При выращивании из сухих семян товарной зелени собрали меньше на 1,90-2,42 т/га (см. табл. 1).

Таблица 1. Влияние замачивания семян растворами биологически активных веществ на урожайность шпината (2013-2015 гг.)

Варианты	Урожайность, т/га		Масса растений, г	Содержание в листьях			
	общая	товарная		сухого вещества, %	витамина С, мг %	белка, %	нитратов, мг/кг
Сухие семена (контроль)	6,79	5,71	13,7	7,32	30,4	3,18	912
Гидроперит 0,2%-ный	7,19	6,42	15,4	7,37	32,6	3,32	827
Гумат калия/натрия 0,2%-ный	7,22	6,61	15,9	7,81	33,7	3,43	796
Гидроперит + гумат калия/натрия в соотношении, %							
40+60	8,27	7,74	18,9	8,34	36,4	3,72	724
50+50	8,63	8,13	19,5	8,49	37,5	3,86	692
60+40	8,19	7,61	18,7	8,26	35,2	3,68	746
НСР ₀₅	0,61	0,54	1,2	0,54	2,3	0,24	54

С увеличением урожайности повышались показатели качества, характеризующие питательные достоинства продукции. При выращивании из замоченных семян содержание сухого вещества повысилось на 0,96-1,16 %, витамина С – на 5,8-7,1 мг %, белка – на 0,50-0,68 %, нитратов снизилось на 166-220 мг/кг.

Затраты на замачивание семян были 620 руб./га. При оптовой цене реализации зелени 25 тыс. руб./т они окупаются повышением урожайности (см. табл. 2).

Таблица 2. Экономическая эффективность выращивания шпината при замачивании семян растворами биологически активных веществ (2013-2015 гг.)

Варианты	Товарная урожайность, т/га	Выручка от реализации	Затраты	Прибыль	Себестоимость, руб./т	Уровень рентабельности, %
		тыс. руб./га				
Сухие семена (контроль)	5,71	142,7	60,7	82,0	10630	135,0
Гидроперит 0,2%-ный	6,42	160,2	64,1	96,1	9984	149,9

Гумат калия/натрия 0,2%-ный	6,61	165,2	65,0	100,2	9833	153,0
Гидроперит + гумат калия/натрия в соотношении, %						
40+60	7,74	193,5	70,3	123,2	9083	175,2
50+50	8,13	203,2	71,3	131,7	8758	184,7
60+40	7,61	190,2	69,9	120,3	9185	171,6

Замачивание семян 0,2%-ным раствором гидроперита и гумата калия/натрия с микроэлементами в соотношении 40+60 – 60+40 % повысило прибыль от реализации зелени на 38,3-49,7 тыс. руб./га, уровень рентабельности – на 36,6-49,7 %.

Выводы

1. Замачивание семян шпината в 0,2%-ном растворе гидроперита и гумата калия/натрия с микроэлементами в соотношении 40+60 – 60+40 % 12-18 часов повысило энергию прорастания и лабораторную всхожесть на 18-21 %, ускорило появление всходов на 3 суток.

2. Повышение посевных качеств семян ускорило прохождение отдельных фенофаз на 3-5 суток, повысило урожайность товарной зелени на 1,90-2,42 т/га, содержание в зелени витамина С на 4,8-7,1 мг %, белка на 0,50-0,68 %, снизило нитратов на 166-220 мг/кг.

3. Увеличение урожайности повысило прибыль от реализации зелени на 38,3-49,7 тыс. руб./га, уровень рентабельности – на 36,6-49,7 %.

Список использовано литературы

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

2. Кунавин Г.А. Физиологические основы применения гумата калия/натрия при выращивании шпината/ Г.А. Кунавин, А.В. Кастирова // Научное обеспечение отрасли овощеводства в современных условиях. – М.: ВНИИО, 2015 – 254-257.

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

4. Гринберг Е.Г. Овощные культуры в Сибири / Е.Г. Гринберг, Р.М. Губко, Э.Ф. Витченко. – Новосибирск : Сиб. унив. изд-во, 2004. – 400 с.

5. Методика физиологических исследований в овощеводстве и бахчеводстве / Под. ред. В.Ф. Белика. – М.: Агропромиздат, 1970. – 209 с.

6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 415 с.

А.В. Любимова

канд. биол. наук,

Государственный аграрный университет Северного Зауралья,

г. Тюмень, РФ

e-mail: ostapenkoav88@yandex.ru

Д.И. Еремин

доктор биол. наук,

Государственный аграрный университет Северного Зауралья,

г. Тюмень, РФ

e-mail: soil-tyumen@yandex.ru

ЛАБОРАТОРНЫЙ СОРТОВОЙ КОНТРОЛЬ КАК НЕОБХОДИМЫЙ КОМПОНЕНТ УСПЕШНОГО СЕМЕНОВОДСТВА

Аннотация: Изучена роль электрофореза проламинов для получения высококачественного семенного материала. Проанализировано 47 сортов овса посевного российской селекции. Выявлены сорта с высоким уровнем внутрисортových генетических различий. Обнаружены группы образцов с идентичными спектрами проламинов. Установлено, что метод электрофореза проламинов позволяет эффективно различать сорта, относящиеся к одной разновидности и неотличимые морфологически. Регулярный лабораторный сортовой контроль необходим для повышения конкурентоспособности зерна российского производства.

Ключевые слова: Семеноводство, семенной материал, сортовая чистота, лабораторный сортовой контроль, электрофорез, авенин-кодирующие локусы

A. V. Lyubimova, D. I. Eremin

Northern Trans- Ural State Agricultural University

LABORATORY VARIETY CONTROL AS A NECESSARY COMPONENT OF SUCCESSFUL FARMING

Abstract: The role of prolamin electrophoresis for obtaining high-quality seed material was studied. Analyzed 47 varieties of oat Russian breeding. Varieties with a high level of intravarietal genetic differences have been identified. Groups of samples with identical prolamin spectra were detected. It is established that the method of electrophoresis of prolamins allows us to effectively distinguish varieties belonging to the same variety and indistinguishable morphologically. Regular laboratory grade control is necessary to increase the competitiveness of Russian-made grains.

Keywords: seed production, seed material, varietal purity, laboratory varietal control, electrophoresis, avenin-coding loci.

На сегодняшний день сельское хозяйство в России, несмотря на введенные против страны санкции, активно развивается и старается выйти на один уровень с мировыми лидерами в области производства продуктов

питания. Современный агробизнес представляет собой различные сферы производственной деятельности связанные с аграрным сектором, начиная от выращивания продукции и заканчивая ее переработкой. На всех этапах применяются технологии, обеспечивающие снижение затрат на производство или увеличение урожайности сельскохозяйственных культур. Однако, главным фактором, от которого зависит эффект от внедрения каких-либо технологий, является семенной материал. Именно от его качества зависит урожайность культур и себестоимость получаемой продукции.

Исторически сложилось, что семена зерновых культур заготавливают сами сельскохозяйственные предприятия. И в каждом хозяйстве возделывается не менее 2-3 сортов каждой культуры. Такой подход можно легко объяснить. В России, а особенно в Западной Сибири, климатические условия очень сложные и полагаться на один сорт крайне опасно. Это может привести к серьезному недобору урожая, если выбранный сорт окажется не устойчивым какому-либо погодному фактору. Однако наличие нескольких сортов в хозяйстве приводит к риску сортового засорения. При использовании для посева, уборки и доработки зерна одной и той же техники и недостаточной ее очистке от семян предыдущего сорта существует высокая вероятность механического смешивания сортов. Обнаружить это визуально довольно сложно, так как многие современные сорта, относясь к одной и той же разновидности, трудно различимы по морфологическим признакам [1, с. 27].

Даже при использовании в хозяйстве одного сорта всегда существует определенная вероятность потери сортовых качеств, поскольку современные сорта зерновых культур представляют собой сложные популяции. Их труднее сохранить в процессе семеноводства, так как входящие в состав таких сортов биотипы, отличаясь по биологическим свойствам, могут практически не отличаться по морфологическим признакам.

Выход из сложившейся ситуации – периодичное приобретение семенного материала в семеноводческих хозяйствах. Их товарная продукция – высококачественный семенной материал, который обладает высокой сортовой чистотой и лучшими посевными качествами. В России эта сфера агробизнеса начала активно развиваться 20-30 лет назад. Однако и у них существуют определенные проблемы, связанные с сортовым контролем. В России для определения сортовых качеств семян общеприняты полевая апробация и грунтовой контроль, базирующиеся на морфологических признаках сорта. Для проведения полевой апробации требуются высококвалифицированные кадры, способные визуально отличить сортовую примесь в посевах и рассчитать процент ее встречаемости в основной партии семян. В условиях современного агробизнеса этот способ неприемлем, поскольку, несмотря на фактически понесенные хозяйством финансовые и временные затраты, результат может оказаться неудовлетворительным. Поэтому необходим сортовой контроль на всех этапах производства

семенного материала. В связи с этим, возникла необходимость внедрения новых технологий в семеноводство.

Все более широкое применение получают методы, основанные на достижениях генетики и физиологии, в том числе метод электрофореза запасных спирторастворимых белков семян – проламинов [2, с. 1119; 3, с. 87; 4, с. 16]. К плюсам этого метода можно отнести сравнительную простоту, невысокую стоимость и быстроту проведения анализов. Состав спектров проламинов стабилен и не зависит от условий выращивания растений [5, с. 36; 6, с. 14].

Целью наших исследований было изучение роли электрофореза проламинов в сортовом контроле для получения высококачественного семенного материала.

Для анализа генетического разнообразия овса успешно применяются спирторастворимые запасные белки зерна – авенины. Благодаря значительному полиморфизму по молекулярной массе и числу компонентов, для каждого сорта или биотипа характерен специфичный состав компонентов проламинов. Компоненты электрофоретических спектров авенина наследуются группами и контролируются тремя независимыми локусами *AvnA*, *Avn B*, *Avn C*.

Материалы и методы.

Материалом для исследования послужили 47 сортов овса, которые были созданы в ведущих селекционных центрах Российской Федерации. Для анализа были отобраны сорта четырех наиболее распространенных разновидностей: *mutica* – растения с развесистой, разносторонней метелкой, белым пленчатым зерном и безостыми колосками; *aristata* – растения с развесистой, разносторонней метелкой, белым пленчатым зерном и колосками с остью; *aurea* – растения с развесистой, разносторонней метелкой, желтым пленчатым зерном и колосками без ости и *inermis* – развесистая метелка, голое зерно с белой цветковой чешуей и колосками без остей. Растения овса разных разновидностей достаточно хорошо различимы между собой, однако сорта одной и той же разновидности обладают схожими морфологическими признаками и практически неотличимы друг от друга.

Материал для исследований предоставлен Федеральным исследовательским центром Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова.

Для одномерного электрофореза запасных белков овса применяли стандартную методику [11, с. 56] с некоторыми модификациями. Для анализа от каждого сорта методом случайной выборки отбирали по 100 зерен. Идентификацию аллельных вариантов блоков компонентов, контролируемых авенин-кодирующими локусами, проводили на основании каталога, разработанного В.А. Портянко и др. [7, с. 850]. Электрофореграммы образцов фиксировались в виде генетических формул. В качестве стандарта использовали зерновки овса посевного сорта Астор (*Avn A2 B4 C2*).

Кластеризацию проводили методом попарного внутригруппового невзвешенного среднего (UPGMA – Unweighted Pair-Group Method with Arithmetic Mean). В качестве индекса подобия использовали коэффициент Dice [8, с. 5269]. Построение дендрограммы выполняли с использованием программы MEGA 6.06.

Результаты.

В результате проведения анализа установлено, что 29 из исследованных сортов были гомогенными покомпонентному составу авенина. В состав гетерогенных сортов входило от 2 до 5 биотипов. Гетерогенность сортов объясняется особенностями выведения. Так, например, при создании сортов методом гибридизации и отбором из гибридных популяций, высока вероятность отбора гетерозиготных растений, в том числе и по генам проламинов. Количество биотипов, отличающихся по спектрам запасных белков, в полученном сорте будет зависеть от того, по скольким проламин-кодирующим локусам было гетерозиготно родоначальное растение [9, с. 259]. Для того чтобы наиболее полно оценить степень генетического сходства всех обнаруженных биотипов, они рассматривались нами как самостоятельные образцы. Биотипы одного сорта нумеровались, начиная с самого распространенного.

В результате обработки данных о компонентном составе исследованных образцов методом кластерного анализа нами получена дендрограмма. Все проанализированные биотипы объединились в два крупных кластера (Dice = 0,40). Исключение составил второй биотип сорта Мегион, занявший отдельное положение (Dice = 0,49). Необходимо отметить, что биотипы некоторых гетерогенных сортов располагались в разных группах и даже кластерах. Это свидетельствует о высоком уровне генетических различий внутри сортов. На основании данных о компонентном составе авенина, нами были выделены следующие сорта с высоким уровнем внутрисортных генетических различий: Мегион, Фобос, Местный (К-8427), Успех, Отрада, Пушкинский. Такие сорта особенно ценны для сельского хозяйства, так как высокий уровень генетического разнообразия – это необходимое условие для увеличения урожайности сельскохозяйственных культур, улучшения качественных показателей зерна и повышения устойчивости растений к неблагоприятным факторам окружающей среды [9, с. 68; 10, с. 72]. В настоящее время доля гетерогенных сортов среди районированных возрастает, так как они имеют преимущество перед гомогенными сортами по реакции на различные стрессовые факторы.

Выявлено 3 группы образцов, имеющих идентичные спектры авенина. Значение генетической дистанции по Dice между ними равняется 0. К образцам, имеющим идентичные спектры, относятся: сорта Астор, Мутика 556, третий биотип сорта Пушкинский и второй биотип сорта Голец, генетическая формула авенина этих сортов *Avn A2 B4 C2*; Першерон и Вятский голозерный – *Avn A2 B4 C1*; вторые биотипы сортов Львовский 9 и Пушкинский – *Avn A2 B1 C3*. Причинами идентичности спектров запасных

белков могут быть общность происхождения образцов, а также отбор в процессе селекции генотипов с такими ассоциациями генов, которым соответствуют определённые варианты блоков компонентов проламинов. Важным свойством проламинов является их подверженность действию отбора, в результате которого в определённых условиях среды создаются генотипы с неслучайным устойчивым сочетанием генов – адаптивные генные комплексы [11, с. 485]. При этом адаптивным признакам популяций соответствуют общие локально распространённые маркирующие их аллели, наиболее ценные с практической точки зрения. Так была установлена зависимость частоты встречаемости различных аллелей проламин-кодирующих локусов пшеницы, овса и ячменя от агроклиматических и почвенных условий [7, с. 847; 9, с. 163; 12, с. 330; 13, с. 25; 14, с. 154]. При исследовании глиадин-кодирующих локусов сортов мягкой пшеницы А.Ю. Новосельской-Драгович с соавторами (2013) установлено, что основываясь на генетической формуле глиадина и биотипном составе образца можно определить его принадлежность к определённому селекционному центру. При этом до 5% проанализированных авторами сортов происхождением из одного селекционного центра имели идентичные спектры глиадина [15, с. 571]. По нашему мнению, выявленные нами образцы с одинаковыми спектрами авенина обладают схожими или даже идентичными хозяйственно-ценными признаками и биологическими, а также адаптивными свойствами. В случае совпадения электрофоретических спектров проламинов, отличия между сортами могут быть выявлены с применением других генетически полиморфных маркерных систем.

В результате анализа полученной дендрограммы установлено, что зависимости между распределением образцов в группы и подкластеры и их принадлежностью к определённой разновидности нет. Следовательно, метод электрофореза проламинов овса позволяет эффективно различать сорта, относящиеся к одной разновидности и неотличимые по морфологическим признакам.

Заключение

В современном агробизнесе, работающем в сфере производства высококачественного семенного материала, метод электрофореза проламинов является незаменимой технологией для сортовой идентификации и определения сортовой чистоты. Этот метод крайне востребован и в аграрной селекции при создании новых сортов и гибридов зерновых культур.

Электрофоретический анализ проламинов овса может успешно применяться при создании новых сортов с определённым комплексом признаков и свойств, необходимых для конкретной природно-климатической зоны. Это делает данный метод востребованным среди селекционных центров и других научных организаций. В результате анализа компонентного состава проламинов нами выявлены сорта овса с высоким уровнем внутрисортных генетических различий: Мегион, Фобос, Местный (К-8427), Успех, Отрада, Пушкинский. Обнаружены группы сортов с идентичным

компонентным составом запасных белков. Их генетические формулы: *Avn A2 B4 C2*, *Avn A4 B4 C2*, *Avn A2 B4 C1* или *Avn A2 B1 C3*.

В результате проведенных исследований установлено, что сорта овса, относящиеся к одной разновидности и неотличимые по морфологическим признакам, четко различаются по компонентному составу авенина. Это делает электрофорез запасных белков наиболее эффективной технологией в современном аграрном бизнесе, позволяющей семеноводческим предприятиям осуществлять лабораторный сортовой контроль на всех этапах производства посевного материала.

Список использованной литературы

1. Полиморфизм запасных белков и использование его в семеноводстве пшеницы и ячменя / Давидчук Н. В., Корабельская Е. М., Ермеева Н. В., Кобыльский Г. И. // Вестник тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. 2009. Т. 14. № 1. С. 116-121.

2. Любимова А. В., Еремин Д. И. Электрофорез запасных спирторастворимых белков как основа сортовой идентификации зерновых культур // АПК России. 2017. Т.24. №.5. С. 1117-1121.

3. Любимова А. В., Еремин Д. И. Региональные особенности полиморфизма авенинов овса, возделываемого в Западной Сибири // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2018. Т. 179. № 2. С. 85-95.

4. Лоскутов И. Г. Роль молекулярно-биологических исследований в познании генофонда овса и его эффективном использовании в селекции // Аграрная Россия. 2008. № 3. С. 14-19.

5. Тоболова Г. В. Определение компонентного состава глиадинов у сортов сильной пшеницы Тюменской области // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2008. №4 (184). С. 34-37.

6. Методика проведения лабораторного сортового контроля по группам сельскохозяйственных растений / Поморцев А. А., Кудрявцев А. М., Упелниек В. П., Конарев В. Г. и др. Москва. 2004. 96 с.

7. Генетический контроль авенинов и принципы их классификации / Портянко В. А., Поморцев А. А., Калашник Н. А., Богачков В. И., Созинов А.А. // Генетика. 1987. Т. 23. № 5. С. 845-853.

8. Nei M., Li W. Mathematical model for studying genetic variation in terms of restriction endonucleases // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. 1979. V. 76. P. 5269-5273.

9. Поморцев, А.А. Гордеин-кодирующие локусы как генетические маркеры в популяционных, филогенетических и прикладных исследованиях ячменя: дис. ... докт. биол. наук. М, 2008. 370 с.

10. Любимова А.В., Еремин Д.И. Изучение генетического разнообразия сортов овса Сибирской селекции по авенин-кодирующим локусам // Агропродовольственная политика России. 2017. № 9 (69). С. 70-74.

11. Genetic diversity of modern russian durum wheat cultivars at the gliadin-coding loci / Kudryavtsev A. M. Dedova V. L, Melnik V. A., Shishkina A. A. //

Russian journal of genetics. 2014. V. 50, № 5, pp. 483-488.
DOI: 10.1134/S1022795414050093.

12. Изучение генетического разнообразия сортов мягкой озимой пшеницы по глиадинкодирующим локусам / Новосельская-Драгович А. Ю., Беспалова Л. А., Шишкина А. А., Мельник В. А. и др. // Генетика. 2015. Т. 51. № 3. С. 324-334. DOI: 10.7868/S0016675815030108.

13. Остапенко А.В., Тоболова Г.В. Анализ частоты встречаемости аллелей авенин-кодирующих локусов у сортов овса // Аграрный научный журнал. 2015. №12. С.24-26.

14. Остапенко А.В. Полиморфизм проламина культурных видов рода *Avena L.* В филогенетических и прикладных исследованиях: дис. канд. биол. наук. М., 2016. 175 с.

15. Генетическая дифференциация сортов мягкой пшеницы с использованием множественных аллелей глиадинкодирующих локусов / А.Ю. Новосельская-Драгович, А.В. Фисенко, В.А. Пухальский // Генетика. 2013. Т.49. №5. С. 569-580.

А.В. Любимова

канд. биол. наук,

Государственный аграрный университет Северного Зауралья, г.

Тюмень, РФ

e-mail: ostapenkoav88@yandex.ru

Д.И. Еремин

доктор биол. наук,

Государственный аграрный университет Северного Зауралья

г. Тюмень, РФ

e-mail: soil-tyumen@yandex.ru

ХАРАКТЕРИСТИКА КОЛЛЕКЦИИ АБИССИНСКОГО ОВСА ПО КОМПОНЕНТНОМУ СОСТАВУ АВЕНИНА

Аннотация: Исследована коллекция абиссинского овса по компонентному составу проламина для использования при оценке селекционного материала. Количество компонентов авенина в спектрах сортов варьировало от 3 до 6. Всего в результате анализов выявлено 7 белковых компонентов, отличающихся по относительной электрофоретической подвижности. Низкий уровень полиморфизма авенина у *A. abyssinica* свидетельствует о малом генетическом разнообразии проанализированной коллекции.

Ключевые слова: Абиссинский овес, авенин, электрофорез, селекция, генетическое разнообразие

A. V. Lyubimova, D. I. Eremin

Northern Trans-Ural State Agricultural University

CHARACTERISTIC OF THE COLLECTION OF ETHIOPIAN OAT BY THE COMPONENT COMPOSITION OF AVENIN

Abstract: The collection of Ethiopian oat was investigated by the component composition of prolamin for use in the evaluation of breeding material. The number of avenin components in the spectra of varieties varied from 3 to 6. In total, as a result of the analyzes, 7 protein components were found that differ in relative electrophoretic mobility. The low level of avenin polymorphism in *A. abyssinica* indicates a low genetic diversity of the analyzed collection.

Keywords: Ethiopian oat, avenin, electrophoresis, selection, genetic diversity

Абиссинский овес – *A. abyssinica* Hochst. ($2n=28$) – тетраплоидный эндемичный вид, широко распространенный на территории Эфиопии, Эритреи и Йемена. Этот вид произрастает на Эфиопском плато на высоте 2000-2800 м над уровнем моря. На юге страны это преимущественно растение, засоряющее посевы ячменя и пшеницы. Однако, с переходом в более увлажнённые районы, абиссинский овес вытеснил другие зерновые культуры и сам стал возделываемой культурой. Несмотря на то, что это

сегетальное растение, абиссинский овес считается культурным видом, так как его семена не опадают. Вероятно, этот вид возделывался при примитивном уровне цивилизации, существовавшей ранее на территории Эфиопии [1, с. 89; 2, с. 165].

Абиссинский овес имеет геном *AB*. Принято считать, что родоначальной формой для этого вида был *A. vaviloviana*. Возможно, *A. abyssinica* является автотетраплоидом, возникшим от песчаного овса (*A. strigosa* Schreb., $2n = 14$). Песчаный и абиссинский овес относятся к группе видов, не участвовавшей в формировании гексаплоидных видов [2, с. 170].

Несмотря на то, что в наши дни абиссинский овёс практически не возделывается и считается сегетальным и рудеральным сорняком, этот вид используется при ступенчатых межвидовых скрещиваниях различных по плоидности видов. Путём создания триплоидов *strigosa-abyssinica* и дальнейшего скрещивания их с посевным и византийским овсом, удаётся комбинировать признаки видов с 14 и 42 хромосомами, что имеет особое значение в селекции на иммунитет [2, с. 174]. А гибриды абиссинского и посевного овса, описанные в работе Hanny Ahokas и Marja-Leena Manninen (2000), по многим показателям качества зерна и скороспелости превосходили родительские формы [3, с. 153].

В процессе создания новых сортов большое значение имеет правильный подбор родительских форм для скрещиваний. В современной селекции для оценки исходного материала все шире применяются биотехнологические методы. Один из них – электрофорез запасных спирторастворимых белков семян – проламинов [4, с. 15; 5, с. 73; 6, с. 68]. Проламины овса носят название авенины [7, с. 845; 8, с. 25]. Использование данных о компонентном составе проламинов позволяет контролировать включение особенностей генотипа исходных форм в создаваемые гибриды и сорта, что может значительно ускорить селекционный процесс и повысить его эффективность.

Целью наших исследований было изучение коллекции абиссинского овса по компонентному составу проламина для использования при оценке селекционного материала.

Материалы и методы.

Материалом для исследования послужили 5 сортов абиссинского овса, предоставленные Федеральным исследовательским центром Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (табл. 1).

Таблица 1. Проанализированные образцы вида *Avena abyssinica* Hochst.

№ п/п	№ по каталогу ВИР	Сорт	Происхождение
1	4971	Местный	Эфиопия
2	5075	Местный	-“-
3	5105	Местный	-“-
4	14814	CAV 3241	-“-
5	14823	CAV 2901	-“-

Одномерный электрофорез проламинов осуществляли согласно стандартной методике [9, с. 56] с некоторыми модификациями. От каждого сорта методом случайной выборки отбирали по 100 зерен. В качестве стандарта использовали зерновки овса посевного сорта Астор (*Avn A2 B4 C2*).

Результаты.

В результате проведенных анализов установлено, что все исследованные сорта гомогенные по компонентному составу проламина (рис. 1).

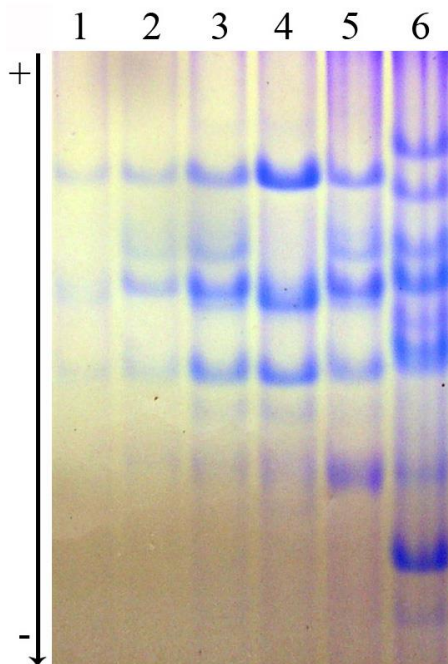


Рисунок 1. Электрофоретические спектры образцов *A. abyssinica*: 1 – К-5075, 2 – К-14823, 3– К-5105, 4 – К-4971, 5 – К-14814; 6 – Astor (*A. sativa*, стандарт). Стрелкой обозначено направление миграции белков при электрофорезе.

Количество компонентов авенина в спектрах сортов варьировало от 3 до 6. Всего в результате анализов нами выявлено 7 белковых компонентов, отличающихся по относительной электрофоретической подвижности. Необходимо отметить, что при исследовании коллекций культурных гексаплоидных видов – византийского и посевного овса, нами выявлено 59 и 160 белковых компонентов, соответственно. Среднее число компонентов в спектрах образцов этих видов составило $8,2 \pm 0,13$ у византийского и $8,5 \pm 0,05$ у посевного овса [10, с. 56; 11, с. 106]. А в ходе изучения компонентного состава авенина коллекции диплоидного вида *A. strigosa* обнаружено 24 различных компонента [12, с. 1115]. По мнению И.Г. Лоскутова и др. (2005), количество типов спектров проламина и компонентов в них может быть сопряжено с распространенностью видов овса в природе [13, с. 45]. Как известно, вид *A. abyssinica* включает всего шесть разновидностей, которые произрастают только на территории современной Эфиопии. Эфиопский центр разнообразия этого вида является вторичным. Жёсткий засушливый климат стран, находящихся на границе с Эфиопией не позволил

абиссинскому овсу продвигаться дальше от своего центра происхождения. Результатом стало низкое разнообразие форм вида, однородность его морфологических и хозяйственно-ценных признаков, а также низкий уровень полиморфизма авенина [2, с. 178].

Таким образом, выявленный нами низкий уровень полиморфизма авенина у *A. abyssinica* свидетельствует о малом генетическом разнообразии проанализированной коллекции.

Список использованной литературы

1. Итоги и перспективы исследований мировой коллекции овса, ржи и ячменя / И. Г. Лоскутов, В. Д. Кобылянский, О. Н. Ковалева // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2007. Т.164. С.80-100.
2. Лоскутов И. Г. Овёс (*Avena L.*). Распространение, систематика, эволюция и селекционная ценность. СПб.: ГНЦ РФ ВИР, 2007. 336 с.
3. Ahokas H., Manninen ML. Introgressive hexaploid oats from the *Avena abyssinica* (♀) × *A. sativa* hybrid: performance, grain lipids and proteins // *Euphytica*. 2000. V 111. P. 153-160. <https://doi.org/10.1023/A:1003850015682>.
4. Лоскутов И. Г. Роль молекулярно-биологических исследований в познании генофонда овса и его эффективном использовании в селекции // *Аграрная Россия*. 2008. № 3. С. 14-19.
5. Любимова А.В., Еремин Д.И. Изучение генетического разнообразия сортов овса Сибирской селекции по авенин-кодирующим локусам // *Агропродовольственная политика России*. 2017. № 9 (69). С. 70-74.
6. Компонентный состав гиадина коллекции яровой тритикале (*×Triticosecale* Wittm.) / А. В. Любимова, Э. Т. Ярова, Д. И. Еремин // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2018. №3 (71). С. 66-69.
7. Генетический контроль авенинов и принципы их классификации / Портянко В. А., Поморцев А. А., Калашник Н. А., Богачков В. И., Созинов А.А. // *Генетика*. 1987. Т. 23. № 5. С. 845-853.
8. Остапенко А.В., Тоболова Г.В. Анализ частоты встречаемости аллелей авенин-кодирующих локусов у сортов овса // *Аграрный научный журнал*. 2015. №12. С.24-26.
9. Методика проведения лабораторного сортового контроля по группам сельскохозяйственных растений / Поморцев А. А., Кудрявцев А. М., Упелниек В. П., Конарев В. Г. и др. Москва. 2004. 96 с.
10. Остапенко А.В. Полиморфизм проламина культурных видов рода *Avena L.* В филогенетических и прикладных исследованиях: дис. канд. биол. наук. М., 2016. 175 с.
11. Любимова А. В., Еремин Д. И. Анализ компонентного состава авенинов культурных видов овса (*Avena L.*) // *Вестник Омского ГАУ*. 2017. 4(28). С.103-109.
12. Любимова А. В., Еремин Д. И. Анализ коллекции песчаного овса (*Avena strigosa* Shreb.) по компонентному составу авенина // *АПК России*. 2017. Т.24. №5. С.1111-1116.
13. Полиморфизм авенина в изучении дикорастущих видов овса / И.Г. Лоскутов, Н.К. Губарева, Н.В. Алпатьева // *Аграрная Россия*. 2005. №2. С. 43-48.

Л. В. Лящева

доктор с.-х. наук, профессор

Государственный аграрный университет Северного Зауралья

г. Тюмень, РФ

E-mail: liashheva53_72@rambler.ru

И. А. Прок

преподаватель

Государственный аграрный университет Северного Зауралья

г. Тюмень, РФ

E-mail: laa_2003@rambler.ru

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ДЕКОРАТИВНЫЕ КАЧЕСТВА СОРТОВ ТЮЛЬПАНОВ ПРИ ВЫГОНКЕ

Аннотация: Тюльпан - это важнейшая промышленная цветочная культура, которая по своей ценности стоит в одном ряду с розами и гвоздикой. Цель исследований: изучение влияния биологически активных веществ на развитие и декоративные свойства тюльпанов, и выявление перспектив для внедрения новых сортов на юге Тюменской области. Рассмотрено применение биологически активных веществ при выгонке на луковицах разных сортов тюльпанов. Установлено, что обработка луковиц и растений тюльпанов физиологически активными веществами, играет положительную роль в увеличении количества листьев, площади листовой поверхности, и декоративности.

Ключевые слова: биологически активные вещества, тюльпаны, декоративность, площадь листовой поверхности.

L. V. Lyasheva, I. A. Prok

Northern Trans- Ural State Agricultural University

INFLUENCE OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES ON BIOMETRICS AND ORNAMENTAL VARIETIES OF TULIPS FORCING

Abstract: Tulip is the most important industrial flower culture, which in its value is on a par with roses and cloves. The purpose of the research: to study the effect of biologically active substances on the development and decorative properties of the tulips, and identification of prospects for the introduction of new varieties in the South of the Tyumen region. The application of biologically active substances in forcing on bulbs of different varieties of tulips is considered. It was found that the treatment of bulbs and Tulip plants physiologically active substances, plays a positive role in increasing the number of leaves, leaf surface area, and decorative.

Keywords: biologically active substances, tulips, decorative effect, the leaf area.

Тюльпан промышленная цветочная культура, для ускорения цветения которой используют особый прием – **выгонку** [4, с.12]. Для того, чтобы ускорить процессы обмена веществ, роста и развития тюльпанов при выгонке используют биологически активные вещества - особую группу органических соединений. С их помощью осуществляются и регулируются все процессы, происходящие в растении. Стимуляторы роста растений являются важным элементом современных индустриальных и интенсивных технологий цветоводства [1, с. 35]. Они помогают растению повысить иммунитет, снизить отрицательное действие факторов внешней среды, полнее раскрыть потенциал продуктивности [3, с. 615].

Цель исследований: изучить влияние биологически активных веществ на скорость выгонки тюльпанов и на декоративные свойства в условиях зимних теплиц.

Опыт проводился в г. Мегион на базе ООО «Зеленая долина» в 2013 - 2015 годах.

Содержание исследований

В подготовке луковиц для выгонки в зимний период важное значение имеет температурный режим хранения. Выбранный нами процесс температурной обработки луковиц состоит из двух этапов. Сначала путем повышения температуры до +20 - 30°C мы ускорили формирование всех органов цветка, затем при вертикальном разрезе контрольной луковицы определили момент завершения этого процесса. На втором этапе - в период охлаждения воздействовали на луковицу пониженными положительными температурами (+5°C) и, таким образом подготовили условия для дальнейшего роста цветоносного побега. Для всех испытуемых сортов период охлаждения составил 20 недель. Для выгонки отобрали посадочный материал, специально выращенный с учетом всех необходимых агротехнических мероприятий. Для опыта подобрали абсолютно здоровые, крупные луковицы (1 разбор и экстра), массой 27 – 30 г и более. В качестве субстрата выбрали натуральный влагоемкий и воздухопроницаемый материал. Мы использовали промытый крупнозернистый речной песок и пластмассовые ящики (30x50x15см) на две трети заполнили песком. Луковицы высаживали на расстоянии 1 - 1,5 см, слегка сдавливая субстрат. Сверху под самую верхушку луковиц, насыпали тот же песок. Обильно полили и поставили на укоренение. В помещении в период укоренения и охлаждения луковиц убрали все источники света, влажность воздуха поддерживали на уровне 80 - 90%. Луковицы регулярно поливали отстоянной водопроводной водой. Через 4 недели, ящики с прошедшими укоренение тюльпанами перенесли в помещение, предназначенное для выгонки. Чтобы стебли были более длинными, первые 5 дней в помещении поддерживали температуру 14°C со слабым освещением. Только после того, как бутон цветка вышел из луковицы и начал прощупываться, в комнате дали полное освещение и повысили температуру до 18 - 20°C. К этому времени ростки достигли длины примерно 6 – 8 см в зависимости от варианта. Во время

начала окраски бутонов, температуру снизили до +7°C и тем самым продлили цветение растений.

Опыт проводился по методике Моисейченко, Заверюхи, Трифоновой [2, с.190]. Технология выгонки тюльпанов разработана сотрудниками Главного ботанического сада АН СССР В.Н. Быловым и Е.Н. Зайцевой совместно с Ассоциацией голландских цветоводов.

Количество учетных растений в ящике 36 шт. Повторность опыта четырехкратная. Опыт закладывался методом рендомизированных повторений. Обработку биологически активными веществами проводили в фазу луковиц перед посадкой и в фазу образования розетки листьев в рекомендованных дозах. Готовили рабочий раствор и опрыскивали растения из расчета 300 л на 1 га. Математическая обработка данных проводилась по принятым в биометрии методам.

Опыт двухфакторный. Первый фактор – сорт. Второй фактор – биологически активное вещество (стимулятор роста). В опыте использовались сорта: Барселона (контроль), Акрополис, Бен Ван Зантен, Алиби, Мистресс мистик, Холланд Бьюти, Джекпот, Ад Рем.

Результаты исследований

Таблица 1 – Влияние биологически активных веществ на диаметр соцветий сортов тюльпанов (см), 2013-2015 гг.

Препарат	Сорт							
	Барселона	Акрополис	Бен Ван Зантен	Алиби	Мистресс мистик	Холланд Бьюти	Джекпот	Ад Рем
Контроль	4,32	4,28	3,35	3,61	4,67	4,39	4,21	4,35
Циркон	5,62	5,60	4,81	4,86	5,68	5,67	4,97	5,19
Эпин	5,46	5,57	4,92	4,97	5,54	5,61	4,91	5,17
Флора С	5,65	5,63	4,94	4,99	5,69	5,72	4,99	5,21
Вытяжка биогумуса	5,64	5,67	4,97	4,97	5,71	5,76	4,98	5,21
НСР ₀₅	0,32	0,41	0,43	0,39	0,52	0,64	0,38	0,56

Диаметр соцветий самым большим был у сорта Холланд Бьюти в варианте, обработанном вытяжкой биогумуса (5,76) и препаратом Флора С (5,72). В контроле он был у всех сортов наименьшим в среднем на 0,83 см. Регуляторы роста увеличили диаметр цветков на 1,35 см (флора С), на 1,33 см (циркон), на 1,3 см (эпин) и на 1,37 см (вытяжка биогумуса). Вторым по величине диаметра соцветий был сорт Акрополис. Он колебался в пределах от 4,28 см в контроле до 5,63 в варианте, обработанном препаратом Флора С и до 5,67 в варианте, обработанном вытяжкой из биогумуса. Разница с контролем составила 1,35 см и 1,38 см соответственно.

Таблица 2 - Высота растений (см) сортов тюльпанов в зависимости от обработки биологически активными веществами, 2013-2015 гг.

Препарат	Высота растений (см)							
	Барселона	Акрополис	Бен Ван Зантен	Алиби	Мистресс мистик	Холланд Бьюти	Джекпот	Ад Рем
Контроль	18,5	20,1	19,6	18,5	18,5	19,0	19,2	18,5
Циркон	22,9	21,3	24,4	25,1	22,2	21,1	24,4	25,1
Эпин	21,6	21,8	25,1	27,2	21,6	21	25,1	27,2
Флора С	22,9	21,9	26,6	28,1	22,9	21,4	26,6	28,1
Вытяжка биогумуса	22,9	22,0	26,9	28,0	22,8	21,5	26,6	29,0
НСР ₀₅	1,32	0,9	1,7	2,4	1,4	2,0	1,9	1,6

Сорт Барселона в вариантах, обработанных цирконом, препаратом Флора С и вытяжкой биогумуса дал одинаковую прибавку к высоте растений тюльпанов.

Она составила 4,4 см по сравнению с контролем. Сорт Акрополис реагировал на регуляторы роста более сдержанно. Разница лучшего варианта (вытяжка биогумуса) и контроля составила 1,9 см, а при обработке препаратом циркон разница с контролем составила всего 0,2 см. У других сортов лучшие результаты были также при обработке луковиц и растений препаратами Флора С и вытяжкой биогумуса, худшие в контроле.

Таблица 3 - Влияние регуляторов роста на количество листьев у разных сортов тюльпанов, 2013 - 2015 гг.

Препарат	Сорт							
	Барселона	Акрополис	Бен Ван Зантен	Алиби	Мистресс мистик	Холланд Бьюти	Джекпот	Ад Рем
Контроль	4,0	4,0	4,3	4,4	4,7	4,7	4,5	4,9
Циркон	4,6	4,2	5,6	5,6	5,7	5,6	5,5	5,8
Эпин	4,5	4,3	5,3	5,6	5,6	5,3	5,6	5,9
Флора С	4,5	4,5	5,5	5,8	5,8	5,6	5,8	5,7
Вытяжка биогумуса	4,8	4,7	4,9	5,9	5,7	5,7	5,9	5,8
НСР ₀₅	0,33	0,26	0,41	0,52	0,43	0,62	0,57	0,43

Самое большое количество листьев было отмечено у сорта Ад Рем – 5,62 штуки. В среднем больше, чем у других сортов на 0,8 штук. Наименьшее количество листьев было у сорта Акрополис – 4,34 штуки.

Способность использовать солнечную энергию и вводить ее в биосферные процессы определяет «космическую» роль зеленых растений, о которой говорил и писал великий русский физиолог К.А. Тимирязев. Лист как орган растения, приспособленный к фотосинтезу представляет собой эффективную систему для поглощения и преобразования энергии света в ходе фотосинтеза. Организация фотосинтетического аппарата на уровне листа может быть охарактеризована на основе анализа его мезоструктуры. Понятие «мезоструктура» охватывает целый ряд морфофизиологических характеристик листа, позволяющих оценить ассимиляционную способность

листа в целом. Основными показателями мезоструктуры листа являются: площадь листа и количество хлоропластов. Так как у нас нет соответствующего оборудования, чтобы подсчитать количество хлоропластов, мы ограничились расчетом площади листьев тюльпанов. Площадь листьев определяли путем получения отпечатка листа на обычной бумаге и рассчитывали по формуле $Y = (16 + 0,624x)$, где x равен длине x ширине. Площадь листовой поверхности сортов тюльпанов в зависимости от обработки регуляторами роста, табл. 4.

Таблица 4 - Влияние регуляторов роста на площадь листовой поверхности сортов тюльпанов, 2013-2015 гг.

Препарат	Площадь листовой поверхности (см ²)							
	Барселона	Акрополис	Бен Ван Зантен	Алиби	Мистресс мистик	Холланд Бьюти	Джекпот	Ад Рем
Контроль	37,1	40,2	41,8	46,2	42,3	47,1	39,9	48,3
Циркон	48,2	46,2	51,3	54,6	54,6	54,6	54,6	54,6
Эпин	56,7	52,8	54,5	58,3	58,3	58,3	58,3	58,3
Флора С	52,4	50,4	53,8	59,8	59,8	59,9	59,7	59,8
Вытяжка биогумуса	53,7	50,5	54,3	59,9	59,8	59,8	59,9	59,9
НСР ₀₅	3,1	3,7	3,4	4,3	3,21	4,3	4,5	4,7

Наши исследования показали, что растения, выращенные из луковиц, обработанных различными препаратами, отличались большим количеством листьев, большей площадью листьев, имели наибольшую высоту. При обработке луковиц тюльпанов различными препаратами число листьев растений увеличилось на 0,8 шт. Соответственно, площадь листовой поверхности у стимулированных растений была выше, чем в контроле. Лучшие результаты были получены при обработке вытяжкой биогумуса и препаратом Флора С. Например, у сорта Барселона площадь листьев в контроле была наименьшей и составила 37,1 см², а в варианте, обработанном препаратом Флора С она была - 52,4 см², это больше, чем в контроле на 15,3 см². При обработке вытяжкой биогумуса площадь листовой поверхности составила 53,7 см² что на 16,6 см² больше, чем в контроле. В остальных вариантах площадь листьев была в пределах от 39,9 см² (контроль Джекпот) до 59,9 см² у сорта Холланд Бьюти (Флора С) и у сортов Алиби и Ад Рем (вытяжка биогумуса).

Оценка декоративных свойств

В период цветения мы проводили оценку декоративных свойств сортов тюльпанов по 5-ти бальной шкале: отлично, хорошо, средне, низко, очень низко. Оценка декоративных свойств проводилась путем органолептической оценки их внешнего вида в период цветения. Самый высокий балл за декоративность получили сорта Барселона, Акрополис, Мистресс мистик и Джекпот (5,0). Эти сорта были настолько разные и каждый по своему красив, что комиссия решила всем этим сортам поставить высшую оценку. Сорт Ад Рем получил (4,96 баллов) и занял второе место, на третьем месте, сорта Холланд Бьюти и Бен Ван Зантен со своими 4,9 баллами и на последнем месте сорт Алиби с его лилово - розовым цветком (4,26 баллов). Он меньше всего понравился

членам комиссии, они сочли его цветы самыми неяркими и обычными по сравнению с другими сортами, участвовавшими в конкурсе.

В срезочной культуре оценка декоративных свойств, проводилась по пятнадцати растениям, которые после срезки помещали в сосуд с водой, учитывается время сохранения декоративных свойств сорта.

Сорт Бен Ван Зантен - 11 суток - отлично

Сорт Барселона - 9 суток - хорошо

Сорт Алиби - 9 суток - хорошо

Сорт Джекпот - 11 суток – отлично

Сорт Ад Рем - 8 суток - хорошо

Сорт Холланд Бьюти – 12 суток – отлично

Сорт Мистресс мистик – 11 суток – хорошо

Сорт Акрополис – 10 суток - хорошо

По результатам выгонки были проведены расчеты экономической эффективности. Наименьшая прибыль была получена в контрольном варианте (2708 руб/м²). А при использовании биологически активных веществ она составила от 4928 (в варианте с обработкой вытяжкой биогумуса вытяжкой биогумуса) до 4867 (в варианте, обработанном препаратом Флора С). В контрольном варианте тюльпаны были меньших размеров, и поэтому цена реализации их была существенно меньше, чем у растений, обработанных препаратами. Уровень рентабельности при применении биологически активных веществ на сорте Барселона составил в среднем 190,2%, тогда как в контрольном варианте без обработки регулятором роста на этом же сорте рентабельность была только 106,5%. Исходя из расчетов, можно сделать вывод, что выгонка тюльпанов в защищенном грунте на срезку экономически выгодное мероприятие.

Выводы.

1. Растения, выращенные из луковиц, обработанные биологически активными веществами, отличалась большим количеством листьев, большей площадью листьев, имели наибольшую высоту. При обработке луковиц тюльпанов различными веществами число листьев растений увеличилось на 0,8 шт.

2. Площадь листовой поверхности у стимулированных растений была выше, чем в контроле. Лучшие результаты были получены при обработке препаратом Флора С и вытяжкой биогумуса.

3. Уровень рентабельности при применении биологически активных веществ на сорте Барселона составил в среднем 190,2%, тогда как в контрольном варианте без обработки регулятором роста на этом же сорте рентабельность была только 106,5%.

Список используемой литературы

1. Ляцева Л.В., Семенов А.С., Ляцев Е.А. Применение регуляторов роста при выращивании столовой моркови / Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2007. №9 (177). С. 35-40.
2. Моисейченко В.Ф., Заверюха А.Х., Трифонова М.Ф. - Основы научных исследований в плодоводстве, овощеводстве и виноградарстве. - Москва «Колос» 1994 г.
3. Рахимбаев И. Р., Соломина В.Ф. Природные цитокинины и покой луковиц тюльпанов. Физиология растений. 1975. Вып. 22, №3. С. 615-618
4. Тамберг Т.Г. Тюльпаны. - СПб.: ООО «Диамант», «Агропромиздат», 2001 .-144с..

К. В. Моисеева

к.с.-х.н., доцент ФГБОУ ВО

Государственный аграрный университет Северного Зауралья, г. Тюмень

e-mail: moiseeva.ks@mail.ru

**УСТОЙЧИВОСТЬ РАСТЕНИЙ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ К
СЕПТОРИОЗУ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ
ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Аннотация: В условиях северной лесостепи Тюменской области яровая мягкая пшеница ежегодно поражается септориозом. Наибольшее поражение нами отмечено у сорта Новосибирская 15 (развитие болезни в период вегетации составило 27,7%, что выше экономического порога вредоносности на 7,2%) и зависело от метеорологических условий. У остальных исследуемых сортов распространение составило от 43,9 до 48,7%.

Ключевые слова: яровая мягкая пшеница, сорта, септориоз, распространение, развитие.

K. V. Moiseeva

Northern Trans- Ural State Agricultural University

**RESISTANCE OF PLANTS OF SPRING SOFT WHEAT TO
SEPTORIOSIS IN THE CONDITIONS OF THE NORTHERN FOREST-
STEPPE OF TYUMEN REGION**

Abstract: In the conditions of the northern forest-steppe of the Tyumen region, spring soft wheat is annually affected by septoria. We noted the greatest damage in the Novosibirsk variety 15 (the development of the disease during the growing season was 27,7%, which is 7,2% above the economic threshold) and depended on meteorological conditions. The rest of the studied varieties spread from 43,9 to 48,7%.

Keywords: spring soft wheat, varieties, septoria, distribution, development.

Тюменская область – одна из ведущих в Сибирском и Уральском регионах по урожайности зерновых культур. Средняя урожайность сортов яровой пшеницы в Тюменской области за 2006-2015 гг. составила 19,6 ц/га [1, с. 4].

На протяжении всей истории земледелия сорт является основным средством сельскохозяйственного производства. К нему предъявляется ряд требований по урожайности, качеству и другим показателям. Непременным условием является оценка сорта по устойчивости к болезням.

Серьезные потери урожая яровой пшеницы мягких сортов в Западной Сибири вызываются грибковыми болезнями. Наряду со снижением урожайности, оцениваемой в годы эпифитотий в 25-30% от валового сбора зерна, ухудшается и качество продукции – масса 1000 зерен и другие важные показатели сорока [2, с. 24].

Частота эпифитотий септориоза листьев и колоса в северной лесостепи Западной Сибири за последние 10 лет возросла в 2-2,5 раза. Эпифитотийное

развитие септориоза листьев происходит, когда сумма осадков за декаду в 3 раза превышает среднемноголетнюю норму, при температуре 14-22⁰С, болезни при этом развиваются со скоростью 2-3% в сутки, и порог принятия решения по применению фунгицидов достигается через 2-3 суток после начала вспышки [3, с. 34].

Септориоз – листостебельный фитопатоген (Гриб *Septoria nodorum*) вызывающий пятнистость листьев, узлов и влагалищ, стержней, колоса, колосковых чешуй яровой мягкой пшеницы. Его проявление совпало с началом колошения и налива зерна яровой пшеницы. Вначале на нижних листьях появляются бурые пятна со светлым центром, на котором формируются черные пикниды. С нижних листьев болезнь переходит на верхние и постепенно к фазе восковой спелости все листья покрываются септориозными пятнами разных размеров. Листья становятся желто-бурыми и усыхают. Максимальное развитие и вредоносность септориоза совпадает с фазой молочно-восковой спелости.

Сильное развитие **септориоза** наблюдается при следующих погодных условиях: сумме осадков в июне-июле в период стеблевания-молочной спелости пшеницы, в 1,5-2 раза превышающей многолетнюю норму, относительной влажности воздуха 65-70% и более, когда число дней с осадками > 1мм – 13-20, а среднесуточная температура воздуха – выше 18⁰С [4, с. 193].

Российские фитопатологи (ВНИИФ) отмечают, что если при проведении фитопатологических наблюдений в период от фазы конца трубкования до начала цветения на 3-м листе (от колоса) будет зафиксировано проявление септориоза интенсивностью от 1 до 10% и вслед за этим отмечена «септориозная погода», то следует незамедлительно приступить к проведению защитных опрыскиваний посевов фунгицидами.

В связи с этим целью наших исследований было изучение распространенности и развития септориоза у сортов яровой мягкой пшеницы в условиях северной лесостепи Тюменской области.

Опыт проведен на опытном поле Агротехнологического института ГАУ Северного Зауралья. Предшественник – чистый пар. Почва – чернозем выщелоченный. Посев провели сеялкой ССФК-10, в оптимальные сроки, с нормой высева 600 всхожих зерен на м². Учетная площадь делянок 25 м². Поражение септориозом изучали по методике ВИЗРа (1978). Уборку проводили комбайном САМПО-130.

В наших исследованиях наибольший процент распространенности и развития отмечен у сорта Новосибирская 15 – 54,3/27,2%. У остальных сортов (Ирень и Иргина) распространенность варьировала от 43,9 до 48,7%, а развитие – в пределах 24,0-25,5%.

Яровая пшеница ежегодно поражалась септориозом. Высокое развитие заболевания отмечено во все исследуемые годы. Развитию болезни способствовали систематически выпадающие осадки и температура 20-23⁰С.

Наибольшее поражение нами отмечено у сорта Новосибирская 15 (развитие болезни в период вегетации составило 27,7%, что выше экономического порога вредоносности на 7,2%) и зависело от метеорологических условий. У остальных исследуемых сортов распространение составило 43,9 до 48,7%.

Таким образом, в условиях северной лесостепи Тюменской области необходимо проводить постоянный мониторинг за распространением и развитием септориоза, как в зоне производства высококачественного зерна.

Список используемой литературы

1. Белкина Р.И. Продуктивность и качество зерна яровой мягкой пшеницы в Северном Зауралье / Р.И. Белкина, Т.С. Ахтариева, Д.И. Кучеров, М.И. Масленко, А.А. Савченко, К.В. Моисеева. – Тюмень: ИД «Титул», 2017. – 188 с.
2. Сорока В.Н. Защита / В.Н. Сорока. – С. 24-25. <https://cyberleninka.ru/article/v/zaschita-posevov-yarovoy-pshenitsy-ot-bolezney> (дата обращения: 12.10.2018)
3. Торопова Е.Ю. Мониторинг септориоза яровой пшеницы в лесостепи Западной Сибири / Е.Ю. Торопова, О.А. Казакова, М.П. Селюк // Достижения науки и техники АПК, 2016. – Т.30. – №12. – С. 33-35.
4. Койшибаев М. Болезни пшеницы / М. Койшибаев. – Анкара, 2018. – 329 с.

К.В. Носоновских,
Студент,
Государственный аграрный университет Северного Зауралья
А.А. Побединский
Преподаватель
Государственный аграрный университет Северного Зауралья

ПОЛУЧЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЭНЕРГИИ ЗА СЧЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОРУБОЧНЫХ ОСТАТКОВ

Аннотация: В данной статье рассмотрен пример использования порубочных остатков, остающихся после заготовки леса, для последующей переработки в тепловую и электрическую энергию.

Ключевые слова: энергия, топливо, переработка, порубочные остатки.

K.V. Nosonovskih, A.A. Pobedinskii
Northern Trans- Ural State Agricultural University

GETTING EXTRA ENERGY THROUGH THE USE OF LOGGING RESIDUES

Abstract: This article describes an example of the use of logging residues remaining after logging for subsequent processing into energy.

Keywords: energy, fuel, processing, logging residues.

Во многих отраслях промышленности, а особенно в лесной, вопрос использования древесных остатков стоит наиболее остро. Отходы образуются практически на всех стадиях лесозаготовительного и деревоперерабатывающего процессов. По оценкам некоторых исследователей, в Российской Федерации ежегодно образуется порядка 35,5 млн. м³ древесных отходов (32,2 % от объемов используемого пиловочника). За последние годы, когда древесные отходы в большинстве случаев не используют, а иногда и не утилизируют, в лесопромышленных районах их накопилось огромное количество [3 стр. 118-122].

Затраты для проведения очистки на лесосеке могут уменьшиться, если технологический процесс лесозаготовок организовать таким образом, чтобы выполнить вывозку леса полноценными деревьями, а очистку и разделку провести непосредственно на верхнем складе. Благодаря этому можно сконцентрировать все отходы в одном месте. Но может возникнуть вопрос: Как быть если лесозаготовитель не имеет доступа к верхнему складу, либо вообще отсутствует? А скорость огня на неочищенной лесосеке может увеличиваться в 2-3 раза, и затраты на его тушение могут составить в пять раз и более.

Одним из наиболее эффективных методов является вывозка порубочных остатков с лесосеки с последующим его сжиганием. Прямое сжигание

происходит в топках с горизонтальной, конусообразной, наклонной или подвижной колосниковой решеткой. Данный метод используется в водогрейных котлах и печах малой мощности (менее 20 МВт) для сжигания древесного топлива, в том числе с высокой влажностью: кусковых и длинномерных отходов, щепы, коры, опилок, топливных брикетов и гранул и т.д. Для автоматизированного сжигания измельченных отходов также используются трубчатые горелки со шнековой подачей. Обычное использование тепла - для сушки древесины в сушильных камерах, в водогрейных котлах для обогрева производственных и/или жилых помещений. Для выработки электрической энергии отходы сжигаются в паровом котле с последующим использованием пара в паровой турбине. Эта технология имеет низкий электрический к.п.д. порядка 8-13% (для мини-ТЭЦ мощностью 600-1000 кВт), который повышается благодаря использованию более совершенных методов сжигания, таких как сжигание в кипящем/циркулирующем слое или сжигание пылевидного древесного топлива. Общая структурная схема четко показывает как из отходов древесного сырья возможно получение электрической и тепловой энергии [4] (рисунок 1).

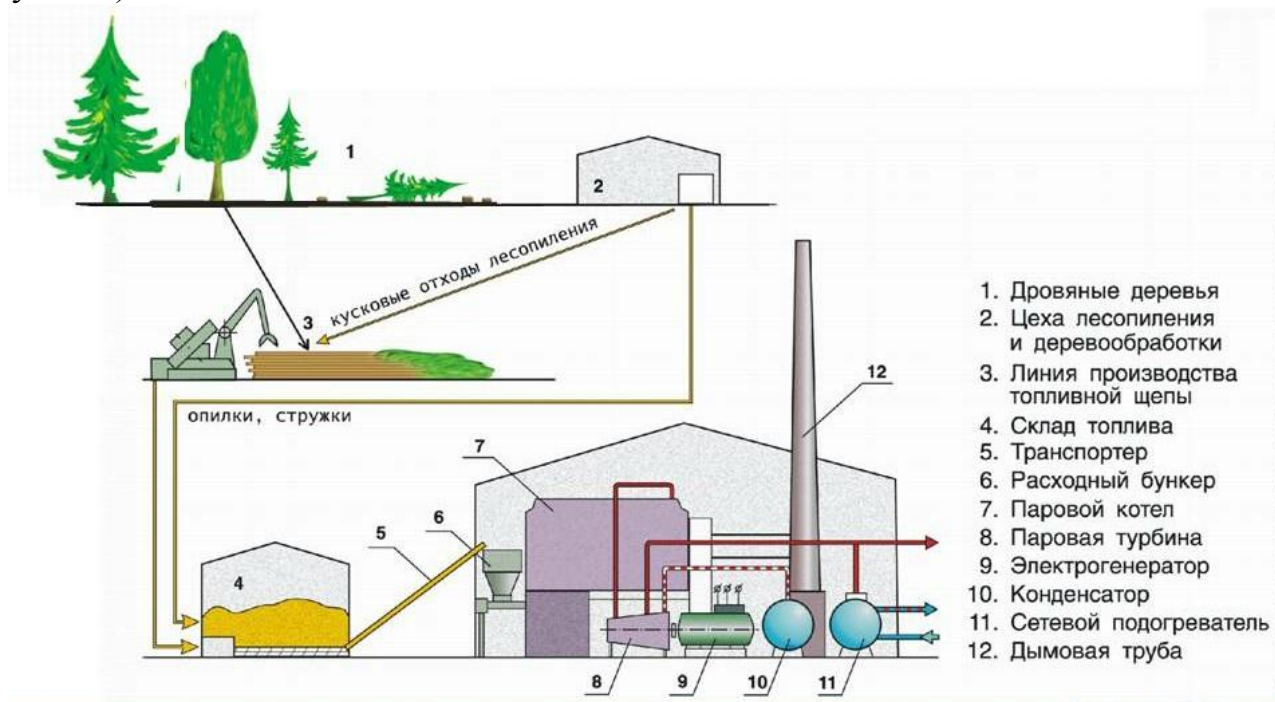


Рисунок 1 Схема производства энергии из древесного топлива

Действующему предпринимателю в УФО, имеющий в аренде участок леса, знакома проблема утилизации порубочных остатков с лесосеки, а именно - пней, веток, обломков стволов, кроны и т. д. В основном они либо сжигаются неподалеку, либо просто складываются в определенном месте для последующего перегнивания. Предприятие ООО «ИсетьЛесПром» находящееся в Тюменской области, Исетском районе поступает именно так.

Общей методики или формулы для расчета объема таких остатков в Российской Федерации нет. Однако, по данным самого предприятия, за один месяц оно утилизирует от 200 до 400 м³ такой древесины.

В распоряжении предприятия имеется несколько лесопильных цехов и общежитие для рабочих общей площадью 600 м². В холодные периоды эти помещения отапливаются при помощи собственной модульной газовой котельной (рисунок 2).



Рисунок 2 Модульная газовая котельная на территории «ИсетьЛесПром»

В среднем, за месяц, на отопление такой площади уходит около 3000 м³ газа, что составляет примерно 15000 рублей (по данным предприятия).

Модульная газовая котельная, установленная на территории ООО «ИсетьЛесПром», может работать как от газообразного, так и от твердого и даже от жидкого топлива. Поэтому идея экономить на газе путем добавления порубочных остатков выглядит заманчиво и рационально.

Основу порубочных остатков составляют ветки и сучья. Согласно справочной информации[1, стр. 22-26], в 1 м³ хвойных веток около 140 кг древесины, а 1 кг древесины при сгорании выделяет примерно 3 кВт*ч тепла. Таким образом, 1 м³ хвойных веток выделяет:

$$140 \text{ кг} \times 3 \text{ кВт*ч} = 420 \text{ кВт*ч.} \quad (1)$$

Как говорилось выше, ООО «ИсетьЛесПром» утилизирует от 200 до 400 м³ лесосечных отходов и это только порубочных остатков, без учета лесопильных цехов. Для расчетов возьмем усредненный показатель остатков – 300 м³. Выполним произведение для получения общего количества тепла со всего количества древесных остатков получившихся за месяц:

$$300 \text{ м}^3 \times 420 \text{ кВт}\cdot\text{ч} = 126000 \text{ кВт}\cdot\text{ч}. \quad (2)$$

Именно такой объем тепла (2) в месяц может получить предприятие, используя 300 м³ своих порубочных остатков, которые согласно лесному законодательству каждый арендатор-лесозаготовитель обязан убирать за собой с заготавливаемого участка [2, ст. 16 п.2]. Конечно, для данного предприятия транспортные расходы будут приравнены к расходам на сборку и складирования порубочных остатков, поскольку лесозаготовка ведется в непосредственной близости, что не может в плане экономики подходить к каждому деревоперерабатывающему предприятию.

1 м³ газа выделяет 10,55 кВт*ч тепла. Определим количество тепла необходимого для цеха и помещений:

$$3000 \text{ м}^3 \times 10,55 \text{ кВт}\cdot\text{ч} = 31650 \text{ кВт}\cdot\text{ч} \quad (3)$$

Столько (3) требуется на отопление производственных и жилых помещений площадью 600 м².

Вывод: Сравнивая количество выделяемого тепла (2) и (3), можно сделать предположение, что предприятие ООО «ИсетьЛесПром» может вполне обойтись вообще без каких-либо затрат на природный газ, используя только порубочные остатки со своих же лесосек, даже если количество порубочных остатков будет на минимуме. Не стоит забывать и о том, что лесозаготовительный участок находится неподалеку от места переработки, а модульная котельная имеет возможность работать на топливе из древесных отходов, по этим обстоятельствам данная методика может подойти не ко всем предприятиям.

Список использованной литературы

1. Головков С.И., Коперин И.Ф., Найденов В.И. Энергетическое использование древесных отходов. – М.: Лесная промышленность, 1987. – 224 с.
2. Лесной кодекс РФ
3. Systems.Methods. Technologies A.P. Mokhirev et al. Logging operation technology ... 2015 № 3 (27) p. 118-122
4. Лесозаготовка РФ - [Электронный ресурс]. URL: <http://www.lesozagovka.com>

А.Н. Созонова

аспирант

Государственный аграрный университет Северного Зауралья

г. Тюмень, РФ

E-mail: yagovkina-anastasiya@mail.ru

А.С. Иваненко

др. с.-х. наук, профессор

Государственный аграрный университет Северного Зауралья,

г. Тюмень, РФ

E-mail: ivanenkove@mail.ru

РАЗНОКАЧЕСТВЕННОСТЬ СЕМЯН СОИ В ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация: Представлены результаты изучения качества семян сортов сои Припять и Светлая, сформировавшихся на разных узлах стеблей. Показаны различия в физических свойствах семян по узлам стеблей. Из этих семян были выращены растения, сделан анализ их по ряду показателей. Оказалось, что растения из семян выше седьмого узла имеют худшие показатели по высоте, числу узлов на стеблях, в том числе с бобами, числу бобов на растениях, сырой массе растений и листьев, площади листьев на растениях. Урожай семян выше седьмого узла составляет примерно 30 % от общего урожая семян с растений. Предлагается при подготовке семян сои к посеву устанавливать также решёта, с помощью которых можно отделить эти 30 % менее качественных семян. Установлено на сорте Светлая, что семена с пониженными физическими свойствами формируются в бобах верхней части стеблей сои.

Ключевые слова: Тюменская область, сорта сои, разнокачественность семян на растениях, влияние её на качество потомства, сортирование семян перед посевом.

A.N. Sozonova

A.S. Ivanenko

Northern Trans- Ural State Agricultural University

VARIABILITY OF SOI SEEDS IN THE TYUMEN REGION

Abstract: The results of the study of the quality of seeds of soybean varieties Pripyat and Svetlaya, formed on different nodes of the stems, are presented. The differences in the physical properties of seeds by stem nodes are shown. Plants were grown from these seeds, they were analyzed by a number of indicators. It turned out that plants from seeds above the seventh node have the worst indicators in height. The number of nodes on the stems, including the beans, the number of beans on plants, the wet weight of plants and leaves, the area of leaves on plants. The seed yield above the seventh node is approximately 30% of the total crop yield from plants. It is also proposed to install sieves in the preparation of soybean seeds for sowing, with the help of which it is possible to

separate these 30% of lower quality seeds. It is established on the Svetlaya variety that seeds with reduced physical properties are formed in the beans of the upper part of the soybean stalks.

Keywords: Tyumen region, soybean varieties, seeds of different quality on plants, its influence on the quality of offspring, sorting of seeds before sowing.

Достоверно установлено, что семена дикорастущих и культурных растений обладают природным свойством – индивидуальностью или разнокачественностью, которая может проявляться различиями в морфологических и физиологических признаках. «Эти отличия могут быть либо едва заметны, либо из-за несовершенства наших методов исследования даже неуловимы, но могут и резко выделяться, создавая индивидуумы совершенно другого типа», - писал известный семеновод конца XX в. И.Г. Строна [1]. Он указывал, что «все условия, которые складываются во время развития семян, влияют на их свойства, создают их разнокачественность, а так как сочетание различных факторов во взаимодействии с состоянием семени безгранично, то и разнокачественность проявляется безгранично большим числом форм» [1].

И.Г. Строна выделил три категории разнокачественности семян: генетическую, матрикальную или материнскую и экологическую. Первая возникает в результате участия в образовании семян различных половых продуктов, гамет; вторая – в результате формирования семян в разных местах материнского растения; третья – в результате действия на формирующиеся семена условий их выращивания – природных и агротехнических.

Разнокачественность семян может быть положительной, ценной для хозяйственной деятельности человека, и отрицательной, нежелательной, поэтому необходимо для каждого культурного растения выявлять причины проявления положительной разнокачественности семян и использовать в своей работе.

Разнокачественность семян изучена более подробно и глубоко у пшеницы, кукурузы, овса, проса, хлопчатника [2-4], у бобовых культур – слабо, хотя они представляют собой весьма наглядный и благодарный объект для изучения этого биологического свойства: стебли их растут довольно долго, в результате цветения и созревание растянуто во времени по длине стеблей, что не может не сказаться на морфологии, физиологии семян и их урожайных свойствах.

В последние годы конкретно по сое нам удалось найти только одну статью, в которой изложены результаты изучения разнокачественности семян сои в Чувашии [5]. Авторы изучили влияние размеров семян, сроков их хранения (1-4 года), места образования на растениях на их урожайность, рост и развитие растений.

Мы изучали скороспелые сорта сои в лесостепи Тюменской области и обратили внимание на то, что на растения сои действует масса факторов, которые могут вызвать разнокачественность её семян и влияют на показатели их посевных качеств. Например, у растений даже самых скороспелых сортов

сои в лесостепи Тюменской области цветение продолжается с первой декады июля до середины августа, а формирование и созревание семян в разных местах растений – со второй декады июля практически до самой уборки посевов во второй половине сентября. В это время ещё продолжается лето, начинается и продолжается осень. Снижается температура воздуха и почвы, увеличивается их влажность, уменьшается освещённость солнцем. Всё это, естественно, сказывается на физических и посевных показателях качества семян у разных сортов сои, тем более, что это растение – новое для Тюменской области, которая находится далеко за пределами его ареала.

Мы в 2016 – 2018 гг. изучили степень проявления разнокачественности семян двух сортов сои – Припять из Белоруссии и Светлая из г. Рязани. Растения этих сортов высокорослые, на них образуется до 14 узлов с бобами, которые образуются в разное время с середины лета до первой половины осени.

Цель нашей работы: изучить проявление разнокачественности семян у сортов сои Припять и Светлая. Основные элементы погоды в период налива и формирования семян этих сортов представлены в таблице 1.

Таблица 1. Среднесуточная декадная температура воздуха и сумма осадков за период формирования и созревания семян сортов сои (2016 – 2018 гг.) (по данным Тюменского ГЦМС)

Годы	Июль			Август			Сентябрь		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Среднесуточная декадная температура, °С									
Норма	19,0	18,0	18,5	16,6	15,4	13,4	11,6	9,9	6,6
2015 г.	13,9	17,5	17,7	14,8	15,3	9,5	11,9	9,2	10,3
2016 г.	20,1	19,8	18,5	22,7	23,2	18,0	14,4	10,5	10,1
2017 г.	15,9	17,6	19,5	17,0	15,2	18,6	10,6	11,0	3,6
2018 г.	21,1	21,1	19,7	17,1	15,8	13,7	11,1	12,0	11,5
Декадная сумма осадков, мм									
Норма	27	32	32	17	23	18	19	19	16
2015 г.	37	26	18	19	9	38	2	15	1
2016 г.	5	67	0	4	4	5	31	19	3
2017 г.	48	7	10	35	7	3	26	10	6
2018 г.	2	43	6	24	54	34	4	0	10

Естественно, основные факторы погоды ежегодно во второй половине лета - начале осени были своеобразными, но семена в бобах самой верхней части стеблей формировались в условиях низких температур воздуха, и это не могло не сказаться на показателях их качества.

Для работы по каждому сорту были подобраны растения с одинаковым числом плодовых узлов стебля, бобы собраны по узлам вместе, их проанализировали, обмолотили, взвесили, определили некоторые показатели качества семян. Средние сведения за два года представлены в таблице 2. Для сокращения объёма работы сведения о качестве представлены через узел – по нечётным узлам, считая снизу.

Таблица 2. Характеристика бобов и семян по узлам стеблей сортов сои 2015-2016 гг.

Сорт	Показатели	Узлы стеблей снизу вверх						
		I	III	V	VII	IX	XI	XIII
Припять	Число семян в бобе, шт.	2,6	2,1	2,5	2,7	2,5	2,6	2,1
	Масса 100 семян, г	12,4	12,8	11,6	10,5	8,0	7,0	6,9
	% массы семян с узла в общем урожае семян	7,6	11,1	10,9	10,5	6,2	1,5	3,4
Светлая	Число семян в бобе, шт.	2,0	2,2	2,3	2,3	2,1	1,6	2,1
	Масса 100 семян, г	15,3	13,5	13,3	12,3	10,9	8,3	7,0
	% массы семян с узла в общем урожае семян	2,5	9,2	10,2	12,6	7,7	8,5	1,6

У обоих сортов отчётлива видна тенденция снижения массы 100 семян по длине стеблей: после VII узла особенно сильно снижается масса 100 семян, уменьшается доля семян с узлов в общем урожае с растений. По числу семян в бобе эта тенденция проявилась слабо, но тоже заметна. Лабораторная всхожесть семян во всех узлах была очень высокая – 95 – 100 %.

В 2016 – 2017 гг. мы изучили влияние качества семян по узлам на некоторые показатели качества выросших из них растений. Для этого были посеяны семена с каждого яруса на микроделянках и проведён анализ выросших растений. Результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3. Влияние качества семян с узлов стебля с. Припять на показатели выросших из них растений (2016 – 2017 гг.)

Показатели	Узлы стеблей						
	I	III	V	VII	IX	XI	XIII
Средняя высота растений, см	91	96	98	100	94	92	86
Число узлов стебля, шт.	14	12	13	13	12	13	10
в т.ч. с бобами, шт.	11	9	8	11	7	9	6
Число бобов на 1 растении, шт.	27	23	16	25	11	14	13
Средняя сырая масса 1 растения, г	43	35	34	35	25	25	23
Масса сырых листьев 1 растения, г	16	12	11	12	9	8	9
Площадь листьев на 1 растении, см ²	900	771	681	618	562	542	535

Цифровой материал, представленный в таблице 3, свидетельствует, что показатели растений, выросших из семян, собранных с узлов стебля выше седьмого, ухудшаются: уменьшается высота растений, общее число узлов в стеблях и узлов с бобами, число бобов на растениях, сырая масса растений и листьев, площадь листьев с одного растения. Подсчёты показали, что суммарный урожай семян с узлов выше седьмого составляет примерно 30 % общего урожая с растений. Представляется возможность удалять эти не лучшие семена при подготовке их к посеву, подобрав для сортировальных машин необходимые решёта.

Степень проявления разнокачественности семян в урожае сорта Светлая была определена более простым методом. Отобранные стебли с одинаковым числом плодовых узлов разделили по высоте на три части:

нижнюю треть, среднюю и верхнюю. Семена на каждой трети стеблей обмолотили и определили показатели их качества (таблица 4).

Таблица 4. Разнокачественность семян сои сорта Светлая из разных мест стеблей

Показатели растений и семян сои	Части стеблей		
	нижняя	середина	верхняя
Урожай семян с каждой трети стеблей, г	476	605	334
Урожай семян в % от суммы	33,5	43,3	23,1
Масса 1000 семян, г	130	111	92
Выход крупных семян (сход сита с отверстиями ф 5 мм), %	99,4	98,2	82,8
Среднее число семян в одном бобе, шт.	2,6	2,6	2,0
Выход семян от массы воздушно - сухих бобов, %	61,4	59,7	51,5
Натура семян, г/л	497	423	352
Всхожесть сразу после уборки, %	70	100	94

И в этом опыте разнокачественность семян сои из разных частей стеблей проявилась в полную меру. Семена, созревшие в верхней части стеблей, имели намного худшие величины по всем изученным показателям. Это естественно и закономерно. Семена с верхней трети стеблей сои формируются поздно, в условиях укороченного светового дня, пониженных температур воздуха и почвы, их повышенной влажности. Срок формирования и созревания их короче, чем у семян из нижних частей стеблей. Верхние листья растений сои имеют существенно меньше размеры, потому они вырабатывают меньше питательных веществ для семян, формирующихся в узлах при этих листьях. Всё это в совокупности и формирует семена с отрицательной разнокачественностью.

В результате нашей работы установлена сильная разнокачественность семян сои сортов Припять и Светлая в лесостепи Тюменской области. На стеблях выше седьмого узла формируются семена с пониженными физическими и урожайными качествами. При подготовке к посеву такие семена необходимо удалять, установив на сортировальные машины подходящие решёта.

Список использованной литературы

1. Строна И.Г. Общее семеноведение полевых культур. М.: Колос, 1966. С. 328-337.
2. Овчаров К.Е., Кизилова Е.Г. Разнокачественность семян и продуктивность растений. М.: Колос, 1966. 160 с.
3. Кизилова Е.Г. Разнокачественность семян и ее агрономическое значение. Киев: Урожай, 1974. 216 с.
4. Ступин А.С. Основы семеноведения. СПб: Лань, 2014. С. 131-139.
5. Елисеева А.В., Кокуркина О.Т., Мефодьев Г.А. Изучение разнокачественности семян сои// Современные проблемы науки и образования. – 2015. № 2-1. URL: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=19154>

Т.А. Старицына

Студент

Государственный аграрный университет Северного Зауралья,

г. Тюмень, РФ

E-mail: TanyaStar-Soil@yandex.ru

С.В. Шерстобитов

Доцент, к.с.-х.н.

Государственный аграрный университет Северного Зауралья,

г. Тюмень, РФ

E-mail: sv5888857@yandex.ru

УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЗАПАСОВ ПРОДУКТИВНОЙ ВЛАГИ. ОБЗОР

Аннотация: В данной статье раскрыты факторы, влияющие на урожайность яровой пшеницы, а именно влажность почвы, климатические условия, и влияние минеральных удобрений, как фактор снижающий коэффициент водопотребления. Обзор литературных источников говорит о необходимости дальнейшего изучения данного вопроса.

Ключевые слова: Яровая пшеница, урожайность, влагообеспеченность, чернозем выщелоченный, минеральное питание.

T.A. Staritcina

S.V. Sherstobitov

Northern Trans- Ural State Agricultural University

CROP CAPACITY OF SPRING WHEAT ON DEPENDING ON PRODUCTIVE MOISTURE STOCKS

Abstract: This article reveals the factors affecting the yield of spring wheat, namely soil moisture, climatic conditions, and the influence of mineral fertilizers, as a factor reducing the coefficient of water consumption. A review of the literature suggests the need for further study of this issue.

Keywords: Spring wheat, yield, moisture supply, leached chernozem, mineral nutrition.

Актуальность. Масштабная сфера производства зерна является главным фактором обеспечения национальной и продовольственной безопасности России. По данным РИА новости экспорт зерновых культур в 2017-2018 сельскохозяйственном году составил 52,4 миллиона тонн из них 40,4 миллиона тонн пшеницы. Минсельхоз ожидает, что в текущем сезоне экспорт зерна из России составит 44-45 миллионов тонн. В 2016-2017 экспортировались 35,5 миллионов тонн зерна, из которых 27,1 миллион тонн пшеницы. Основным условием экспорта пшеницы и другого зерна из России является устойчивое развитие сельскохозяйственного и агропромышленного производства.

Почвенная влага играет незаменимую роль в жизни растений, так как она влияет на качественный урожай сельскохозяйственных культур. Как избыток, так и недостаток влажности может одинаково пагубно действовать

на многие культуры. Избыток влажности нарушает воздушный режим почв, что оказывает влияние на полезные свойства почвы (плодородие, скважность или порозность, водопроницаемость, водоудерживающая способность, воздухоёмкость, почвенное тепло). Недостаток влаги может вызывать увядание, а вместе с тем и гибель растений. Изучение влияния влажности является важной задачей для создания оптимальных условий роста и развития растений и, соответственно, на урожай в целом [3, с.20].

Яровая пшеница является требовательной к влаге культурой. По мнению Н.В. Долгополова (2009) минеральные удобрения оказывают меньшее влияние на водный режим, чем органические. Это объясняется тем, что органические удобрения усиливают фильтрационную способность почвы, увеличивают полевую влагоемкость и повышают запасы продуктивной влаги. Бесспорно, удобрения повышают урожай сельскохозяйственных культур, но при этом увеличивают и расход влаги из почвы. Поэтому необходимы приемы, направленные на накопление и сохранение влаги. В условиях с засушливым климатом урожай на 70% формируется за счет запасов почвенной влаги [2, с.50; 5, с. 19].

Урожайность сельскохозяйственных культур, в том числе и яровой пшеницы обусловлено погодными условиями в период от посева до появления всходов. Среди зерновых культур яровая пшеница имеет более высокую потребность в азотном питании. При возделывании 1 т зерна в степных засушливых районах, яровая пшеница использует в среднем 34-38 кг N, 12 кг P₂O₅ и 28 кг K₂O, в зоне достаточного и избыточного увлажнения - 28-30 кг N, 11-12 кг P₂O₅ и 22-25 кг K₂O [1, с. 8; 10, с. 35].

Достаточное количество влаги не может обеспечить хорошие урожаи зерновых культур без оптимального минерального питания. Недостаток азота в первый период приведет к снижению урожая пшеницы, во второй — к видимому ухудшению качества зерна и меньшему накоплению в нем белка [9, с.9].

Также следует учитывать влияние предшественника в севообороте при размещении яровой пшеницы. В Западной Сибири яровую пшеницу преимущественно сеют после многолетних трав и пропашных культур [5, с. 19].

А. Ф. Неклюдов отмечает, что за 20 лет запасы влаги в паровом поле в среднем увеличились на 106 мм в южной лесостепи Западной Сибири (18,2% от выпавших осадков). В летний период за время парования накапливается только 14,5 мм влаги (7,6%), а за осенне-зимний — 13,8% осадков. Главный гидрологический эффект чистого пара заключается в том, что дополнительная влагозарядка почвы за счет парования поля ставит в меньшую зависимость урожайность зерновых культур от летних осадков.

За период вегетации яровая пшеница в среднем расходует 300–400 мм продуктивной влаги. Поэтому весной необходимо знать уровень увлажненности поля, а также содержание продуктивной влаги в почве и в срок определить глубину промачивания [6, с.95].

Продуктивность потребления воды зависит от суммарного объема водопотребления и урожайности сельскохозяйственной культуры [7, с. 58].

Яровая пшеница в процессе роста и развития проходит 12 фаз онтогенеза, которые требуют различные условия для их оптимального развития. Для прорастания семян культуры требуется воды 50–60% массы сухого зерна. Наибольшее количество влаги пшеница расходует в период выхода в трубку и колошения — 50–60%, в фазе молочной спелости — до 20–30 и восковой спелости — только 2–5% общего потребления ее за весь период вегетации [6, с.95].

В период дефицита влаги существенное значение имеет коэффициент водопотребления, это вода, которая расходуется на формирование 1 тонна зерна. Исследованиями установлено, что в среднем количество воды при минимальной обработке почвы (без химизации) составил 140,2 мм на 1 т зерна и на комплексной химизации — 102,2 мм/т [6, с.96].

Несмотря на то, что яровая пшеница считается засухоустойчивой культурой, в годы, когда погодные условия хорошо обеспечивали влагой растения, урожайность культуры увеличивалась более чем в 2 раза, в сравнении с условиями при дефиците почвенной влажности. Отсюда следует, что одним из важных факторов, которые в большей степени оказывают влияние на условия роста и развития пшеницы в зоне с недостаточным увлажнением, являются запасы продуктивной влаги, в особенности те, что в критические периоды водопотребления культуры имеют прямую зависимость от количества выпавших атмосферных осадков. У яровой пшеницы этапом большего водопотребления является цветение, поэтому дефицит почвенной влаги в данный период оказывает существенное влияние на снижение урожайности культуры. Высока потребность растений во влаге и в период восковой спелости. Одним из показателей почвенной влагообеспеченности являются запасы продуктивной влаги в слое 1 м. Установлено, что, если в названном слое содержится влаги более 160 мм, – запасы оцениваются как «отличные», 160-130 мм – «хорошие», 130-90 мм – «удовлетворительные», 90-60 мм – «плохие» и менее 60 мм – «очень плохие» [4, с. 240].

Вывод. Краткий анализ исследований показал, что урожайность яровой пшеницы зависит от предшественника в севообороте, почвенно-климатических условий, а также от уровня минерального питания.

Список использованной литературы

1. Абашев В.Д. Влияние минеральных удобрений на урожайность зерна яровой пшеницы / В.Д. Абашев, Ф.А. Попов, Е.Н. Носкова, С.Н. Жук // Пермский аграрный вестник. – 2017. – С. 7-10.
2. Бакиров Ф.Г. Водопотребление яровой пшеницы при ее выращивании по технологии No-till с применением куриного помета и препарата / Ф. Г. Бакиров, Ю. Н. Арапова // Известия оренбургского государственного аграрного университета – Оренбург, 2013 – С. 50 – 52.

3. Бурлакова Л.М. Влияние обработки почвы на плотность, влажность и урожайность зерна яровой пшеницы / Л. М. Бурлакова, А.А. Куфаев, А.Е. Кудрявцев // Вестник Алтайского Государственного Аграрного Университета. – 2004. – №4. – С. 20-24.
4. Гринько А.В. Влияние уровней минерального питания на продуктивность яровой пшеницы мелодия дона на черноземе обыкновенном / А.В. Гринько, В.А. Кулыгин // Научный альманах. – 2016. – №10-2(24). – С. 238-243.
5. Долгополова Н.В. Запасы продуктивной влаги в посевах яровой твердой пшеницы в зависимости от предшественников // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2009. – № 5 (55). – С.19-20.
6. Корчагина И.А. Водный режим почвы и водопотребление яровой пшеницы по группам спелости в южной лесостепи западной Сибири / И.А. Корчагина // Бюллетень науки и практики. – 2017. – №1(14) – С.93-99.
7. Кураченко Н.Л. Запасы продуктивной влаги в агроценозах пшеницы, возделываемых по ресурсосберегающим технологиям / Н.Л. Кураченко, А.А. Картавых, Н.И. Ржевская // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2014. – С.58-63.
8. Неклюдов А. Ф. Регулирование плодородия путем чередования культур в севообороте // Науч.–практ. конф. «Воспроизводство плодородия почв»: тезисы докладов. Омск, 1988. – С. 91–101.
9. Пасынкова Е.Н. Содержание сахаров и общего азота в яровой пшенице по фазам вегетации как диагностические показатели функционального состояния растений / Е.Н. Пасынкова, А.А. Завалин, А.В. Пасынков // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – С. 8-11.
10. Шаболкина Е.Н. Влияние удобрений на продуктивность и содержание белка в зерне яровой пшеницы в условиях среднего Поволжья / Е.Н. Шаболкина, А.П. Чичкина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2011. – С. 35-39.

Г.В.Тоболова

кандидат с.-х. наук, доцент

Государственный аграрный университет Северного Зауралья,

А.В. Любимова

кандидат биол. наук, зав. лаб. СИС АБЦ

Государственный аграрный университет Северного Зауралья

г. Тюмень, РФ

e-mail: tgv60@mail.ru

БИОХИМИЧЕСКИЕ МАРКЕРЫ В СЕЛЕКЦИИ И СЕМЕНОВОДСТВЕ

Аннотация: Показано использование биохимического метода электрофоретического разделения запасных белков злаков для определения гибридности зёрен F₁ и F₂.

Анализ электрофоретических спектров показал кодоминантный тип наследования у гибридов первого поколения овса посевного и характер расщепления у гибридов второго поколения карталинской пшеницы. Сравнительный анализ электрофореграмм 1115 семей овса посевного сорта Отрада выявил его политипный состав. Определено, что сорт Отрада состоял из двух биотипов, отличающихся друг от друга по локусу *Avn A*.

Ключевые слова: Электрофорез, блоки компонентов проламинов, гибриды, биотип.

G.V.Tobolova, A.V. Lyubimova

Northern Trans- Ural State Agricultural University

BIOCHEMICAL MARKERS IN BREEDING AND SEED CULTIVATION

Abstract: The use of the biochemical method of electrophoretic separation of storage proteins of cereals to determine the hybridity of F₁ and F₂ grains is shown. An analysis of the electrophoretic spectra showed a codominant type of inheritance in hybrids of the first generation of oats and the nature of splitting in hybrids of the second generation of Kartalinskaya wheat. Comparative analysis of electrophoregrams of 1115 families of oat of the seed variety Otrada revealed its polytypic composition. It was determined that the Otrada variety consisted of two biotypes differing from each other in the *Avn A* locus.

Keywords: Electrophoresis, blocks of components of prolamins, hybrids, biotype.

Все существующие маркеры: морфологические, биохимические, генетические и цитогенетические используются для создания новых сортов сельскохозяйственных растений [1, с. 5-10].

Однако для получения оперативной информации о гибридном происхождении и биотипном составе сортов, а также сортовой чистоте семян

в первичном семеноводстве применяется метод электрофоретического разделения запасных белков зерновок. Метод основан на фракционировании макромолекул белка, которые под действием электрического поля распределяются в зависимости от своей массы и заряда в нейтральном носителе. В качестве молекулярного сита используется крахмал или полиакриламид. В результате получается электрофоретический спектр, который сортоспецифичен, не изменяется ни от года, ни от места возделывания и несёт информацию о компонентном составе исследуемых белков [2, с. 210-250].

Впервые электрофорез был применён для оценки генетической изменчивости природных популяций в 1966 г. [3, с. 155] и используется до настоящего времени.

Целью наших исследований было определение возможности использования биохимических маркеров в практической селекции и семеноводстве.

Методика

В качестве исходного растительного материала были использованы зерновки сортов овса посевного и сортообразцов тетраплоидного вида пшеницы *Triticum carthlicum* Nevski. (= *T. persicum* Vav.).

Исследования проводили в соответствии с методикой Bushuk W., Zillman R.R. [4, с.505-515] с изменениями по Metakovsky E.V., Novoselskaya A.Y. [5, с.317-324] и Остапенко А.В., Тоболова Г.В. [6, с.38-41] в лаборатории сортовой идентификации семян АБЦ ГАУ Северного Зауралья с 2004 по 2018 гг.

Результаты исследований

Проведенный анализ зерновок F_1 от скрещиваний сортов овса Тюменский голозерный х Таежник, Тюменский голозерный х Flamingsprofi и Таежник х Flamingsprofi показал, что в их электрофореграммах присутствовали компоненты авенина характерные для исходных родительских форм. Это указывает на то, что они являются гибридами. Однако, у некоторых зерновок F_1 спектры содержали компоненты только одного из родителей, что показывает их негибридное происхождение. Таким образом, использование метода электрофореза при проведении селекционной работы по овсу позволяет достаточно быстро и эффективно проводить проверку гибридной природы F_1 и своевременно исключать из дальнейшей проработки негибридные зерновки [7, с.17-20].

В дальнейшем, методом электрофореза в полиакриламидном геле были проанализированы родительские формы сортообразцов карталинской пшеницы и гибриды F_2 , полученные от скрещивания К-17581 (var. *stramineum*) и К-7887 (var. *fuliginosum*). Сравнительный анализ электрофоретических спектров в популяции гибридов F_2 позволил выявить картину наследования блоков компонентов глиаина (рис.1). При анализе 100 гибридных зёрен комбинации К-17581 х К-7887 было выделено 30 фенотипических классов.

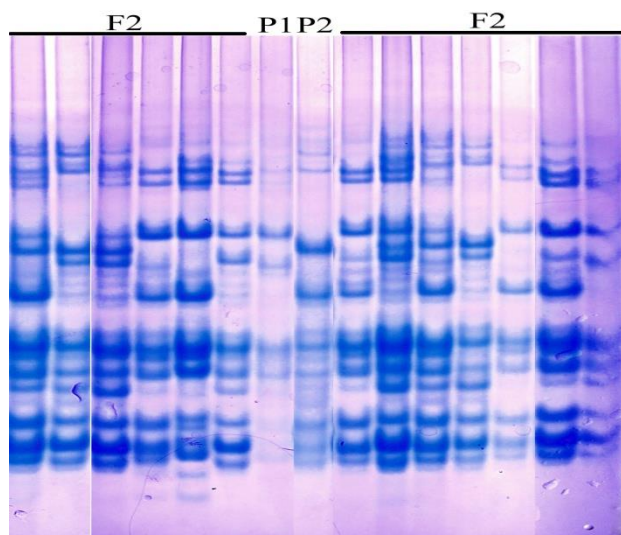


Рисунок 1. Электрофоретические спектры глиадина гибридных зёрен F_2 и их родительских форм P_1 (К-17581) и P_2 (К-7887).

Большая часть зерновок по компонентному составу глиадина была близка к родительской форме К-17581, 34 зерновки – ко второй родительской форме К-7887. Остальные зерновки – типичные гетерозиготы, отличающиеся от родительских форм на 0,18 – 0,5 Евклидова расстояния. Полученные электрофореграммы показали, что все зерновки F_2 в комбинации К-17581 x К-7887 были гибридными [8, с.108-115].

Для определения сортовой принадлежности и чистоты при формировании питомников первичного семеноводства и проверке их по потомству предусмотрен лабораторный сортовой контроль, в основе которого лежит метод электрофоретического разделения запасных белков. Электрофоретический анализ 1115 семей сорта овса посевного Отрада показал, что они различались по компонентному составу авенина. В ходе полевых и лабораторных исследований 2014-2015 гг. было выяснено, что он состоит из двух биотипов. Генетическая формула первого биотипа имела вид *Avn AnedB4C1*, второго биотипа – *Avn A4B4C1*. Два основных биотипа отличались друг от друга по одному аллелю локуса *Avn A*. У первого биотипа по локусу *Avn A* аллель не был идентифицирован, а у второго – *Avn A4*. Следовательно, при формировании в первичном семеноводстве питомников П-1 и П-2 необходимо учитывать результаты электрофоретического анализа и поддерживать соотношение биотипов 2:1 [9, с. 28-31].

Выводы

1. Использование биохимического маркирования дает возможность достоверно типировать гетерозиготы для дальнейшей селекционной работы.
2. Использование электрофоретического анализа запасных белков зерновок позволяет контролировать питомники первичного семеноводства и поддерживать биотипный состав сортов в процессе их возделывания.

Список использованной литературы

1. Чесноков Ю.В. Молекулярно-генетические маркеры и их использование в предселекционных исследованиях. СПб.: АФИ, 2013. 116 с.
2. Созинов А.А. Полиморфизм белков и его значение в генетике и селекции / А.А. Созинов. М.: Наука, 1985. 272 с.
3. Айала Ф. Введение в популярную и эволюционную генетику / Ф. Айала. Мир, 1984. 232 с.
4. Bushuk W., Zillman R.R. Wheat cultivar identification by gliadin electrophorograms / *Canad. G. Plant. Sci.*, 1978 (2). V. 58. P. 505-515.
5. Metakovsky E.V. Gliadin allele identification in common wheat. 1. Methodological aspects of the analysis of gliadin patterns by one-dimensional polyacrylamide gel electrophoresis / E.V. Metakovsky, A.Yu. Novoselskaya // *J. Genet and Breed.* 1991. V.45. 4. P. 317-324.
6. Остапенко А.В. Изучение полиморфизма авенина овса посевного (*Avena sativa* L.) в Тюменской области. / А.В. Остапенко, Г.В. Тоболова // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. СПб.: ВИР. Т. 171. 2013. С. 38-41
7. Остапенко А.В. Применение метода электрофореза проламинов овса для определения гибридной природы зёрен F₁ / А.В. Остапенко, Г.В. Тоболова // Вестник КрасГАУ. 2017. №2. С. 14-21
8. Асташева Н.А. Селекционная ценность и полиморфизм глиадина *Triticum persicum* VAV. в северной лесостепи Тюменской области: дисс. ...канд. с.-х. наук: 06.01.05 / Н.А. Асташева. Тюмень, 2012. 134 с.
9. Фомина М.Н. Использование метода электрофореза проламинов в первичном семеноводстве овса: рекомендации. / М.Н. Фомина, А.В. Остапенко, Г.В. Тоболова // Тюмень: ФГБНУ «НИИСХ Северного Зауралья», 2016. 32 с.

С. В. Фокин, доктор техн. наук, доцент,
ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н. И.
Вавилова»: г. Саратов, E-mail: feht@mail.ru

О.А. Фомина, ст. преподаватель,
Государственный аграрный университет Северного Зауральяг. Тюмень
E-mail: os-stolbova@mail.ru

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЛЕСНОГО И ЛЕСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО КОМПЛЕКСА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Аннотация: Состояние лесных ресурсов в Западной Сибири, их роль в народно-хозяйственном комплексе, а также анализ факторов, которые влияют на развитие лесной промышленности в регионе.

Ключевые слова: Лесные ресурсы, эксплуатационные леса, лесопромышленный комплекс.

S.V. Fokin

FSBEI of HE "Saratov State Agrarian University. NI Vavilova":

O.A. Fomina,

Northern Trans- Ural State Agricultural University

CURRENT STATE OF FOREST AND FOREST-WORKING COMPLEX OF WESTERN SIBERIA

Abstract: The state of forest resources in Western Siberia, their role in the national economic complex, as well as the analysis of factors that influence the development of the forest industry in the region.

Keywords: Forest resources, operational forests, timber industry complex.

Западная Сибирь обладает значительными лесными ресурсами и составляет больше 80 миллионов гектаров леса, 10 % запасов эксплуатационного лесного фонда России.

Господствующим типом лесов в Западной Сибири являются темнохвойные леса из ели, пихты и кедра. Наряду с ними распространены сосновые леса и лиственничные из лиственницы сибирской, сосново-березовые и мелколиственные осиново-березовые леса.

Крупнейшими лесными районами в Западной Сибири является Тюменская и Томская области на их территории находится почти 80% запасов древесины. Лидером, безусловно, является Томская область запас спелых и перестойных насаждений эксплуатационных лесов на ее территории составляет 1 498,2 млн. куб. м. что на 20% больше чем в соседних районах таб.1. При этом на долю хвойных пород, которые имеют наибольшее промышленное значение, приходится 27,3% запасов эксплуатационного фонда, на долю мягколиственных – 46,9% [5, с. 28].

Таблица 1. Запасы пригодных для эксплуатации лесов в Западно-Сибирском районе

Экономические районы	Общая площадь лесного фонда, тыс. га	Запасы древесины, всего млн. м ³	Промышленные запасы древесины, млн. м ³
Кемеровская область	5 444,953	668,769	331,421
Новосибирская область	6471,8	557,55	155,2
Омская область	5942,4	627,52	293,74
Томская область	28 820,1	2 861,37	1 498,2
Тюменская область	11 389,16	944,3	487,71
Итого:	58068,41	5659,509	2472,531

Общий ежегодный прирост древесины в лесах Западной Сибири составляет 14,40 млн. куб. м. в год, из них примерно 8,7 мл. куб. м. – в хвойных лесах. Возрастная структура лесных земель далека от оптимальной, так как в лесах Западной Сибири доминирующей возрастной группой являются спелые и перестойные насаждения – 40%, в то время как доля молодняков очень мала – 9,8%. Исключением является только Новосибирская область, где на спелые и перестойные насаждения приходится 25%, а основную площадь лесного фонда (49%) занимают средневозрастные насаждения, на долю молодняков приходится примерно 8% [6, с. 56]. Такое распределение лесов по возрастным группам является результатом низкого освоения расчетной лесосеки, которая в настоящее время используется примерно на 20% [3, с. 38].

Леса северотаежной зоны Западной Сибири активно используются для удовлетворения местных потребностей в древесине предприятий нефтегазового комплекса. Однако вследствие высокой заболоченности земель лесного фонда (56%), низкой товарности древостоев и ограниченных общих запасов, они в настоящее время не могут рассматриваться в качестве крупной сырьевой базы. В среднетаежной зоне (почти вся Тюменская; Томская; Омская; Новосибирская области), где сосредоточено 63% эксплуатационных запасов древесины, следует рассматривать в качестве основной сырьевой базы Западной Сибири на ближайшую и удаленную перспективу [4, с.21].

Расчетная лесосека определена для Западно – Сибирского района в 193 млн.м. куб. (менее 1% общих запасов древесины), в том числе по хвойному хозяйству - 113,0 млн.м. куб. Это свидетельствует о крайней низкой эффективности эксплуатации лесосырьевых ресурсов и наличии резервов для развития лесопромышленного комплекса [7] .

Лесной и лесоперерабатывающий комплекс Западной Сибири развивается на базе местных сырьевых ресурсов. Леса района представлены запасами, резко отличающимися по природным условиям и экономическим условиям их промышленного освоения. Большая часть лесов расположена в

районах с низким уровнем хозяйственного развития [1, с. 53]. Свыше 20% площади промышленных лесов заболочено, что снижает количество и качество древесины.

Активизация деятельности по вовлечению лесных ресурсов в хозяйственный оборот региона сдерживается экономическими и техническими проблемами.

Одной из наиболее существенных является недоступность качественных лесных ресурсов, так как основные запасы сконцентрированы в труднодоступных районах, где практически нет лесовозных дорог круглогодичного действия.

Также одной из серьезных причин, влияющих на эффективность лесозаготовок, является их сезонность. Более 70 % годового объема заготавливается в зимний период, 3-4 месяца в году. Причины сезонности лесозаготовок вытекают из природных условий региона, так как при летних дождях и в период сезонных распутиц снижается пропускная способность действующих дорог, а большая часть лесной территории является непроезжей. Следующим сдерживающим фактором является недостаточная развитость внутрипроизводственной инфраструктуры, дефицит современных, технологически передовых мощностей по переработке древесины. Это приводит к тому что, значительная ее часть не находит промышленного применения. В результате заготавливаемая древесина используется преимущественно в круглом виде и для лесопиления.

Лесопромышленный комплекс Западно-Сибирского экономического района представлен всеми основными отраслями: лесозаготовка, деревообработка, целлюлозно-бумажная и лесохимия. В Западной Сибири объемами лесозаготовок выделяются Томская, Кемеровская области, Алтайский край. Среди лесопромышленных центров - Томск, Новосибирск, Омск.

Необходимо отметить отсутствие целлюлозно-бумажной промышленности в Западно-Сибирском районе, также остро стоит проблема рационального использования лесных ресурсов, внедрения малоотходных безотходных технологий. Ежегодно свыше 6 млн. куб. м отходов от лесосеки и лесопиления не используются, хотя они могли бы заменить более 20 млн. куб. м деловой древесины [1, с. 54].

Одно из активно развивающихся направлений лесохимии - производство этилового спирта для выработки искусственного каучука и последующего производства шин, комплекс производств расположен в Томске, Тобольске.

Анализ показывает, что для устранения диспропорций и повышения эффективности работы лесного и лесоперерабатывающего комплекса Западной Сибири основными направлениями его развития в перспективе должны стать:

- недопущение снижения количественных и качественных характеристик лесного фонда на территории Западной Сибири и создание условий для рационального и эффективного использования лесов;

- двукратное увеличение объемов заготовки древесины и последующее ее использование на деревообрабатывающих и перерабатывающих предприятиях.

- химическая переработка древесины с широким развитием на этой основе целлюлозно-бумажного производства;

- внедрение инновационных технологий, обеспечивающих, с одной стороны, снижение материалоемкости в основном производстве, и с другой стороны, более широкое вовлечение мелкотоварной и низкосортной древесины и отходов деревообработки в производство технологической щепы для выпуска биотоплива;

- наращивание производства фанеры, древесно-волоконистых и древесно-стружечных плит. [1, с. 54].

Несмотря на все проблемные стороны, лесосырьевой потенциал области, имея свою специфику, представляет собой реальную и надежную основу для полноценного развития и функционирования лесоперерабатывающей промышленности.

Список использованной литературы

1. Экономическая география России: Учебник / Под общей ред. акад. В.И. Видяпина. - М.: ИНФРА-М, Российская экономическая академия, 1999. - 533 с.
2. М.Л. Калужский, А.Р. Сараев Экономика Западной Сибири: Омская область. В 4-х частях. Часть 1. Экономика Омской области: Учеб. пособие. - Омск: Изд-во ОмГТУ, 2006. - 260 с.
3. Лесной план Тюменской области.
4. Данченко А.М., Бех И.А. Кедровые леса Западной Сибири. - Томск: Томский государственный университет, 2010. - 424 с.
5. Лесной план Томской области.
6. Лесной план Омской области.
7. <https://revolution.allbest.ru>.

О.С. Харалгина

канд. с.-х. наук, доцент

Государственный аграрный университет Северного Зауралья,

г. Тюмень, РФ

E-mail:haralginaoksana@yandex.ru

А.И. Старых

канд. с.-х. наук,

Государственный аграрный университет Северного Зауралья,

г. Тюмень, РФ

E-mail: ais1976@mail.ru

ИСТОРИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СЕЛЕКЦИИ И СЕМЕНОВОДСТВА ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР В ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация: Овощные культуры являются одним из наиболее важных продуктов питания для человека. В них в оптимальном количестве содержатся питательные вещества, минеральные соли, витамины и другие биологически активные компоненты.

В условиях Северного Зауралья актуальным является выращивание не только товарной продукции, но и выведение новых сортов, а также получение собственных семян овощных культур. Опыт предшествующих поколений и собственные полученные результаты позволяют сделать вывод, что в условиях Тюменской области это вполне возможно. Для этого необходимо совершенствовать действующее законодательство, улучшать материально-техническую базу, обеспечить возможность обучения сотрудников в лучших селекционно-семеноводческих учреждениях и компаниях страны и мира, широко внедрять в практику биотехнологические методы. Решение этих задач позволит внедрить в производство новые высокопродуктивные местные сорта овощных культур, тем самым снизить зависимость от поставок импортных семян и повысить продовольственную безопасность страны.

Ключевые слова: Овощные культуры, селекция, семеноводство, перспективы развития, Северное Зауралье, Тюменская область, импортозамещение

O.S. Kharalgina, A.I. Starykh

Northern Trans- Ural State Agricultural University

HISTORY AND PROSPECTS DEVELOPMENT OF VEGETABLE CROPS BREEDING AND SEED-GROWING IN THE TYUMEN REGION

Abstract: Vegetable crops are one of most important food for humans. They contain optimal amounts of nutrients, mineral salts, vitamins and other biologically active substances.

In the conditions of Northern Trans-Urals relevant is growing not only marketable products, but also new varieties breeding and obtaining own seeds of vegetable crops. The experience of previous generation and own obtained results allow us to conclude that in conditions of the Tyumen region it is a quite possible. To obtain this, it is necessary to improve the current legislation and the material and technical base, provide training in the leading breeding and seed-growing instituting and companies of the country and a world and widely implement biotechnological methods into practice. Solution of these tasks will allow to introducing new highly productive local vegetable crops varieties into agricultural production and thus reduce the dependence on supply of imported seeds and increase the national food security.

Keywords: Vegetable crops, breeding, seed-growing, Northern Trans-Ural, Tyumen region, prospects development, import replacement.

Овощи являются одним из наиболее важных продуктов питания в рационе человека. В них содержится большое количество наиболее ценных питательных веществ – углеводов и белков и незначительное – жиров, что делает их более полезными для организма человека. В свежих овощах содержится много минеральных солей, витаминов, ферментов, аминокислот, антиоксидантов и других биологически активных веществ. Многие овощи способствуют улучшению состояния здоровья человека, повышают иммунитет и жизненный тонус, выводят из организма различные токсические вещества, снижают негативное воздействие неблагоприятных факторов окружающей среды, что особенно важно для жителей больших городов с их плохой экологией, шумом, различными электромагнитными излучениями и стрессами [1, с. 3-5].

В настоящее время научно обосновано, что суточный рацион питания взрослого человека должен не менее чем на 1/4 часть состоять из разнообразных овощей, так как без них невозможно нормальное и полноценное развитие и функционирование организма [6, с. 4]. К сожалению, россияне, а сибиряки особенно, употребляют в пищу очень мало овощей. В соответствии с рекомендациями Министерства здравоохранения один житель России в год должен употреблять 140 кг овощных и бахчевых культур, в том числе 40 кг различных видов капусты, 18 кг свеклы, 17 кг моркови, 15 кг бахчевых, по 10 кг томатов и огурцов и 20 кг прочих овощей [9, с. 1]. В реальности один среднестатистический россиянин употребляет в пищу 112 кг овощей, а один житель Тюменской области – всего 74 [13, с. 2]. При этом доля других, менее полезных продуктов (хлебобулочные изделия, жиры, картофель и др.) выше нормы на 15-20 %, а сахара – на 62 %. Кроме того, большинство россиян вынуждены довольствоваться довольно скудным ассортиментом употребляемых в пищу овощных культур. В целом в России в крупнотоварных овощеводческих хозяйствах выращивается не более 10-15 видов овощей, а в Сибири – всего 5-7 видов, тогда как, например, в США выращивается более 70 видов, в Европе – около 100, а в Китае и Японии –

свыше 150 видов различных овощных культур. А, как известно, более разнообразное питание способствует насыщению организма человека наиболее оптимальным количеством питательных веществ, минералов, витаминов, аминокислот и т.д., а это наименее затратный, правильный и быстрый путь к здоровью каждого человека и благополучию нации в целом [11, с. 2].

В 2016 году посевные площади, занятые овощными культурами в Российской Федерации в производственном секторе составляли 188,4 тыс. га, всего 0,2 % от площади всех пахотных земель, в Тюменской области – 6,2 тыс. га (0,6 %) [7, с. 8]. К примеру, в США овощи выращиваются на 5 % площадей, в Китае – на 7 %, Израиле – на 15 %, в Японии – на 20 %, а в Индии овощи, включая плодовые культуры, занимают около 30 % посевных площадей [10, с. 3].

Согласно данным Росстата в 2016 году в России в расчете на одну душу населения было произведено 112 кг овощей, столько же, сколько и потребляется, а в Тюменской области (включая автономные округа) на одного жителя производится 55 кг овощей, что существенно ниже физиологически обоснованной нормы здорового питания [12, с. 2]. Однако следует отметить, что значительная часть овощных культур в Российской Федерации производится в личных хозяйствах граждан и в статистической отчетности зачастую просто не учитывается. Тем не менее, развитие овощеводства в стране в целом и в Тюменской области в частности является очень важным и перспективным делом. При этом особое значение необходимо уделять развитию отечественной селекции и семеноводства овощных культур.

По различным оценкам вклад селекции в повышение продуктивности овощных культур составляет от 30 до 50 %, а в Сибири с ее экстремальными условиями роль сорта может существенно возрастать [8, с. 1].

Исторически сложилось мнение, что Северное Зауралье не лучшее место для занятия селекцией и семеноводством овощных культур. По-видимому, на это оказало влияние и богатство местных лесов, полей и рек дикорастущими плодами, ягодами, грибами, рыбой и зверями, и суровость местного климата, не позволявшего так легко и в достаточном количестве, как в более южных регионах страны, получать необходимые семена. Тем не менее, выращивать овощные культуры в Сибири начали с момента ее заселения русскими, то есть с конца XVI века.

Первые прибывшие в Сибирь крестьяне были выходцами из Соли Вычегодской (территория современной Архангельской области) – тоже очень сурового, холодного края. Очевидно, что они привезли с собой и овощи, выращиваемые у них на родине – репу, редьку, лук, чеснок, капусту, свеклу, морковь [2, с. 41]. Постепенно, по мере прибытия в Сибирь новых переселенцев, ассортимент выращиваемых овощных культур расширялся. В 1784 году тобольские губернские власти сообщали в столицу, что в огородах жителей в летнее время растут капуста, редька, огурцы, дыни, тыквы,

морковь, горох, бобы, свекла, картофель, шалфей, пастернак, петрушка, чабер, укроп, салат, лук, чеснок, репа, мята [3, с. 268]. Многие из этих культур и сейчас являются экзотикой для Сибири.

С давних времен люди знали, что наиболее урожайными, вкусными и полезными являлись плоды, полученные из семян, отобранных с самых лучших, крупных, здоровых растений, выращиваемых в данной местности. Они в наибольшей степени были приспособлены к местному климату, почвам и другим условиям и всегда давали хороший урожай.

Уже в XVII веке в Сибири велась селекционная работа. Ею занимались сами крестьяне, оставляя на посев семена с наиболее урожайных, понравившимся им растений. В итоге практически каждое крестьянское хозяйство имело собственный «сорт» той или иной сельскохозяйственной культуры. В зимнее время полученные семена очищали от примесей и сортировали, отбирая на посев наиболее крупные, выполненные, здоровые семена. Таким образом, уже в те далекие времена закладывались основы местной селекции и семеноводства [2, с. 74].

В советские годы селекцией в Северном Зауралье стали заниматься уже на научной основе. Были созданы сельскохозяйственные опытные станции – Тюменская, Ханты-Мансийская, Ямало-Ненецкая, образован сельхозинститут, позже – НИИСХ Северного Зауралья, появились и первые тюменские селекционеры. В книге А.С. Иваненко «4 века тюменского поля» им посвящена отдельная глава [2, с. 172-183].

В 1930-х годах в Обдорске (ныне Салехарде) интродукцией и акклиматизацией овощных культур занимался Д.М. Чубынин. Благодаря его усилиям на Ямале начали выращиваться непривычные для тех мест культуры – картофель, репу, капусту, лук и другие. Известно, что он сам выводил новые формы растений и получал в местных суровых условиях семена некоторых овощных культур, которыми охотно делился с местными жителями.

В 50-е годы XX века селекцией овощных культур в Салехарде занималась Е.И. Зайцева. Ей, на основе известного старорусского сорта репы Петровская был создан и зарегистрирован сорт, названный Петровская-Салехардская, который долгие годы выращивался в Приполярье на колхозных полях и в личных огородах. В настоящее время сорт, к сожалению, утерян.

В эти же годы в Салехарде работала П.А. Зверева, которая занималась селекцией картофеля. Ей удалось вывести высокоурожайный, раннеспелый сорт Ямальский, устойчивый к заморозкам и имевший высокие вкусовые качества.

В 1950-1960 гг. на Ханты-Мансийской опытной станции А.В. Корепановой были созданы 2 сорта раннего картофеля: Ханты-Мансийский и Иртышский, районированные по округу.

В 1961 году был зарегистрирован и районирован по Тюменской области сорт редиса Шараповский, выведенный садовником-овощеводом М.Е. Шараповым, работавшим в Тюмени в Доме отдыха им. Оловянного.

Также в 1961 году был зарегистрирован сорт земляной груши (топинамбура) Тюменская, выведенный научным сотрудником агробиостанции Тюменского пединститута Б.В. Кудряшовым.

С 80-х годов XX века селекцией картофеля в Тюменском сельхозинституте занимался Ю.И. Порфирьев. Он создал сорта Универсал, Уголек и Тюменский ранний, которые, однако, не были зарегистрированы.

В 1994 году в Тюменской сельскохозяйственной академии была начата работа по селекции картофеля Ю.П. Логиновым. В результате долгосрочной и кропотливой работы были созданы и в настоящее время готовятся к передаче в государственное сортоиспытание 2 перспективные селекционные линии, созданные методом сложной ступенчатой межвидовой гибридизации [4, с. 16-17; 5, с. 342-352].

В 2000-2010-х годах в Тюменской сельхозакадемии (позже в ГАУ Северного Зауралья) работал известный селекционер луковых культур В.Г. Сузан. В эти годы им были созданы и зарегистрированы в Госреестре 9 сортов лука шалота (Андрейка, Айрат, Афоня, Горняк, Гуран, Димон, Крепыш, Сибиряк и Спрут), 3 сорта озимого чеснока (Казаковский, Тура, Юрга) и 2 сорта лука батуна (Подаруевский и Словцовский) [14].

В 2015 году в ГАУ Северного Зауралья был создан Центр селекции и семеноводства. В 2016-2018 гг. были проведены полевые и лабораторные исследования по изучению потенциальных возможностей получения качественных семян и посадочного материала различных овощных культур в условиях северной лесостепи Тюменской области. Всего за эти годы было изучено более 50 видов овощных, зеленных и пряно-вкусовых культур. У 27 видов были получены качественные, всхожие семена, отвечающие требованиям действующего ГОСТа. На 15 видах овощных культур были проведены различные виды скрещиваний и отборов и получен ценный селекционный материал. Также в настоящее время проводится работа по восстановлению, сохранению, размножению и налаживанию семеноводства собственных сортов.

Таким образом, исходя из векового опыта предшествующих поколений и собственных полученных данных, можно сделать вывод о том, что селекцией и семеноводством овощных культур в Северном Зауралье заниматься вполне возможно и нужно. Для этого необходимо решить юридических, материально-технических и организационных задач. К ним, в первую очередь, относятся:

1. Разработка и принятие долгосрочной государственной федеральной и региональной программ по развитию и поддержке отечественной селекции и семеноводства;

2. Улучшение материально-технической базы научных селекционно-семеноводческих учреждений страны, включающее в себя обновление и

модернизацию устаревшего оборудования, сельскохозяйственной техники, приборов и инструментов, строительство современных теплично-фитотронных комплексов, обустройство защищенных селекционно-семеноводческих участков, оборудованных фитоизоляционными сооружениями, навесами для сушки и дозаривания семенного и посадочного материала и современной системой мелиорации, сооружение специализированных хранилищ, предназначенных для хранения семенного и посадочного материала, маточников и товарной продукции, комплексное обеспечение удобрениями, пестицидами, реактивами, расходными материалами и т.д.;

3. Улучшение материального обеспечения и расширение штатного состава научных селекционно-семеноводческих учреждений, поддержка молодых специалистов;

4. Обеспечение возможности обучения, повышения квалификации и стажировки сотрудников в ведущих научных учреждениях и крупных селекционно-семеноводческих компаниях страны и мира;

5. Широкое внедрение в селекционно-семеноводческую практику биотехнологических методов, генной инженерии, бессубстратного выращивания растений и других инновационных методик;

6. Совершенствование существующих технологий и разработка новых методов селекции и семеноводства овощных культур применительно к конкретным природно-климатическим, экономическим и организационно-техническим условиям региона.

Последовательное и планомерное решение этих задач позволит создать и внедрить в производство новые, высокопродуктивные, конкурентоспособные, максимально приспособленные к местным условиям сорта и гибриды различных овощных культур, тем самым это поможет снизить зависимость страны от поставок импортных семян и таким образом в целом повысить уровень продовольственной безопасности России.

Список использованной литературы

1. Берсон Г.З. Овощи на любой вкус / Берсон Г.З. – Екатеринбург: Сред.-Урал. кн. изд-во, 1993. – С. 3-5.

2. Иваненко А.С. 4 века тюменского поля / А.Иваненко. – Свердловск: Сред.-Урал. кн. изд-во, 1990. – 208 с.

3. Иваненко А.С. Овощеводство открытого грунта в Тюменской области за сто лет (1913-2012 гг.) / Иваненко А.С., Иваненко В.Е. // Коняевские чтения: сборник статей Международной научно-практической конференции. – Екатеринбург: УрГАУ, 2014. – С. 268.

4. Иваненко А.С. Растениеводство Северного Зауралья / А.С. Иваненко, Ю.П. Логинов, Р.И. Белкина, А.А. Казак, Г.В. Тоболова, Л.И. Якубышина. – Тюмень: ИД Титул, 2017. – С. 16-17.

5. Логинов Ю.П. Селекция картофеля в условиях Тюменской области / Логинов Ю.П., Казак А.А., Якубышина Л.И. // Продовольственный рынок:

проблемы импортозамещения: Сборник материалов международной научно-практической конференции. – Екатеринбург: УрГАУ, 2015. – С. 342-352.

6. Родников Н.П. Овощеводство. Изд. 2-е, перераб. / Родников Н.П., Курюков И.А. – М.: Колос, 1969. – С.4.

7. Тюменская область в цифрах (2013-2017): Крат. стат. сб. / Управление Федеральной службы государственной статистики по Тюменской области, Ханты-Мансийскому автономному округу – Югре и Ямало-Ненецкому автономному округу. – Тюмень, 2018. – 226 с.

8. www.agronomiy.ru/ovoshevodstvo.html

9. www.docs.cntd.ru/document/420374878

10. www.fao.org

11. www.greenopedia.com

12. www.gks.ru/free_doc/new_site/business/sx/potr-rf.xls

13. www.gsk.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_12866360627828

14. www.reestr.gosort.com/reestr

ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ И ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗЕРНОВОМ СЕВООБОРОТЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Аннотация: Сорная растительность является неотъемлемой частью структуры агрофитоценоза. Для успешной борьбы с ней необходимо грамотно выстроить технологию возделывания культуры, основой которой, прежде всего, является обработка почвы. В условиях 2013 г. на черноземе выщелоченном Западной Сибири для увеличения урожайности и максимального уничтожения сорной растительности рекомендуется дифференцированная разноглубинная обработка с применением баковой смеси гербицидов Аксиал (1,3 л/га) + Дерби (0,07 л/га).

Ключевые слова: сорные растения, обработка почвы, чернозём выщелоченный, урожайность.

O.A. Shakhova

Northern Trans- Ural State Agricultural University

DYNAMICS OF DEVELOPMENT OF WEEDS AND SPRING WHEAT IN THE GRAIN CROP ROTATION OF WESTERN SIBERIA

Abstract: Weeds are an integral part of the structure of agrophytocenosis. To successfully combat it, it is necessary to competently build the technology of cultivation of culture, the basis of which, first of all, is the cultivation of the soil. In the conditions of 2013 on the leached Chernozem of Western Siberia to increase the yield and maximum destruction of weeds recommended differentiated treatment of different depths with the use of tank mixture of herbicides Axial (1,3 l/ha) + Derby (0,07 l/ha).

Keywords: weeds, tillage, leached chernozem, yield.

Сорная растительность является неотъемлемой частью структуры агрофитоценоза. Для успешной борьбы с ней необходимо грамотно выстроить технологию возделывания культуры, основой которой, прежде всего, является обработка почвы. В северной лесостепной зоне Тюменской области на выщелоченном чернозёме безусловное [6, с. 124] лидерство вспашки перед глубоким и поверхностным безотвальным рыхлением, но повлекло за собой увеличение содержания в почве семян ранних и поздних яровых [9, с.42]. При планировании высоких урожаев необходимо предусмотреть обязательную химическую прополку [2, с.1080]. Засорённость посевов яровой пшеницы была снижена на 84,5-92,6 % в результате

обработки гербицидами Пума Супер 100 (0,75 л/га)+Гранд (0,20 л/га) [5, с. 36]; на 83 - 88% - Аксиал (1,3 л/га) + Дерби (0,07 л/га) [12, с. 120]. Одна из возможностей снижения засоренность – это зернотравяные севообороты, которые характеризуются меньшей засоренностью, за счет положительной агротехнологической оценки озимой ржи [8, с. 7; 7, с.76]. Увеличение удельного веса сорняков связано с повышением уровня минерального питания [3, с. 9; 4, с. 33]. Сорные растения ухудшают агроэкологические условия выращивания пшеницы, что приводит к снижению её урожайности на 0,10-0,62 т/га (6,2-21,2%) [10, с. 81]. Наименьшая степень засорения (1,9%) была [1, с. 188] по отвальной обработке почвы с посевом однострочных кулис. Максимальный урожай 1,75-4,10 т/га был получен при дифференцированной разноглубинной обработке на 28-30 см [13, с. 5]; он же перед уборкой характеризовался максимальным количеством растений (636 шт./м²) и сорных растений (21,5 шт./м²) при слабой степени засоренности (3,7%) [11, с. 320].

Цель работы: изучить видовой состав сорняков и урожайность яровой пшеницы при сокращении энергозатрат на основную обработку чернозема выщелоченного в северной лесостепи Тюменской области.

Опыт проводили в четырехпольном севообороте. Весной по физически спелой почве проводили боронование БИГ в 2 следа поперек направления основной обработки. При наступлении оптимальных сроков посева яровой пшеницы, велась предпосевная обработка почвы культиватором КПС-4 на глубину 5-6 см, посев сеялками СЗ-3,6.

До проведения мероприятий по защите яровой пшеницы от сорных растений был изучен их видовой состав (табл.1) и после подобрана баковая смесь гербицидов Аксиал (1,3 л/га) + Дерби (0,07 л/га).

Таблица 1. Видовой состав сорных растений в посевах яровой пшеницы

Группа	Русское название	Латинское название
Яровые	Щетинник зеленый	<i>Setaria viridis</i> (L.)
	Овсяг обыкновенный	<i>Avena fatua</i> (L.)
	Просо куриное	<i>Echinochloa crusgalli</i> (L.)
	Гречишка вьюнковая	<i>Polygonum convolvulus</i> (L.)
	Пикульник обыкновенный	<i>Galeopsis tetrahit</i> (L.)
	Щирица запрокинутая	<i>Amaranthus retroflexus</i> (L.)
Зимующие	Аистник цикутовый	<i>Erodium cicutarium</i> (L.)
	Подмаренник цепкий	<i>Gallium aparine</i> (L.)
	Марь белая	<i>Chenopodium album</i> (L.)
	Пастушья сумка	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.)
	Хвощ полевой	<i>Equisetum arvense</i> (L.)
Корнеотпрысковые	Бодяк полевой	<i>Cirsium arvense</i> (L.)

Численность сорных растений в посевах яровой пшеницы перед применением гербицидов варьировала в пределах 30,2-44,5 шт./м², их них:

15,9-19,3 шт./м² однодольных; 14,0-21,9 шт./м² малолетних двудольных; 0,3-3,3 шт./м² многолетних двудольных растений.

По дифференцированной разноглубинной технологии (вспашка 28-30 см) (контроль) перед применением гербицидов сорных растений было 30,2 шт./м², их них: 15,9 шт./м² однодольных; 14,0 шт./м² малолетних двудольных; 0,3 шт./м² многолетних двудольных растений.

Через месяц после обработки гербицидами установлено изменение общего количества сорняков и растений самой яровой пшеницы (табл.2). Максимальная гибель 88,4% сорных растений отмечена по дифференцированной разноглубинной технологии (вспашка 28-30 см). Высота растений существенно не менялась ($НСР_{05}=3,3$ см).

Таблица 2. Динамика развития сорных растений и яровой пшеницы

Показатель	Вариант			
	дифференцированная разноглубинная (контроль)	дифференцированная разноглубинная через 1 год (без обработки в 2013 г.)	дифференцированная разноглубинная через 2 года (без обработки в 2013 г.)	дифференцированная разноглубинная через 3 года (без обработки в 2013 г.)
Сырая биомасса растений пшеницы, г/см ²	1435	1472	1224	1308
Количество сорных растений на 1 м ²	3,5	7,6	7,6	6,5
Высота растений пшеницы, см	75,0	74,5	72,0	71,8

Наибольшей засорённостью характеризовала дифференцированная разноглубинная обработка через 2 года, где сорных растений было больше на 31,7 шт./м², чем на контроле 39 шт./м².

Урожайность яровой пшеницы в 2013 г. варьировала от 1,90 до 2,43 т/га. В сравнении с контролем, где урожайность была 2,43 т/га, существенное уменьшение по отношению к контролю на 0,39-0,53 т/га, отмечено по дифференцированной разноглубинной обработке через 1, 2 и 3 года, при $НСР_{0,5} = 0,30$.

В условиях 2013 г. на чернозёме выщелоченном Западной Сибири для увеличения урожайности и максимального уничтожения сорной растительности рекомендуется дифференцированная разноглубинная обработка с применением баковой смеси гербицидов Аксиал (1,3 л/га) + Дерби (0,07 л/га).

Список использованной литературы

1. Волосников И.А., Фисунов Н.В. Засорённость и урожайность яровой пшеницы в зависимости от обработок чернозёма выщелоченного и кулис на опытном поле ГАУ Северного Зауралья // В сборнике: Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодёжи Материалы IX Всероссийской научно-практической конференции молодых учёных. 2017. – С. 185-188.
2. Демин Е.А., Фисунов Н.В. Решение проблемы засоренности кукурузы, выращиваемой по зерновой технологии в лесостепной зоне Зауралья // АПК России. 2017. Т. 24. № 5. – С. 1077-1081.
3. Ерёмин Д.И., Конищева В.А. Биогенный вынос питательных веществ пшеничного агрофитоценоза в условиях лесостепной зоны Зауралья // Аграрный вестник Урала. 2014. № 1 (119). – С. 9-12.
4. Конищева В.А. Динамика развития сеgetальной флоры пшеничного агрофитоценоза при различной интенсивности минерального питания // В сборнике: Проблемы и тенденции инновационного развития агропромышленного комплекса и аграрного образования России Материалы Международной научно-практической конференции: В 4-х томах. 2012. – С. 32-35.
5. Миллер С.С. Влияние основной и послепосевной обработки почвы на засоренность и урожайность овса в ООО "Возрождение" Заводоуковского района Тюменской области // В сборнике: Наука и образование: сохраняя прошлое, создаём будущее сборник статей IX Международной научно-практической конференции: в 3 частях. 2017. – С. 123-126.
6. Миллер С.С. Влияние основной и послепосевной обработок почвы на засоренность и урожайность яровой пшеницы в северной лесостепи Тюменской области // В сборнике: Наука и образование: прорывные инновационные исследования сборник статей Международной научно-практической конференции. 2016. – С. 34-38.
7. Моисеев А.Н., Коноплин М.А., Моисеева К.В. Засоренность зернотравяного с занятым паром севооборота в северной лесостепи Тюменской области // Агропродовольственная политика России. 2017. № 9 (69). – С. 75-78.
8. Моисеев А.Н., Моисеева К.В. Засоренность зернотравяного севооборота в северной лесостепи Тюменской области // Аграрный вестник Урала. 2017. № 12 (166). – С. 7.
9. Ознобихина Л.А., Шахова О.А. Видовой состав семян сорных растений по ресурсосберегающим технологиям основной обработки в Тюменской области // АПК: регионы России. 2012, № 4. – С. 41-43.
10. Санникова Н.В. Урожайность яровой пшеницы в зависимости от степени засорения пшеничного агрофитоценоза в условиях Северного Зауралья // Аграрный вестник Урала. 2009. № 11 (65). – С. 80-82.

11. Шахова О.А. Компоненты агрофитоценоза на опытном поле ГАУ Северного Зауралья // В сборнике: Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодёжи Материалы IX Всероссийской научно-практической конференции молодых учёных. 2017. – С. 317-320.

12. Шахова О.А., Харалгина О.С. Динамика засоренности при сокращении энергозатрат на основную обработку чернозема выщелоченного в северной лесостепи Тюменской области // Агропродовольственная политика России. 2017. № 10 (70). – С. 118-122.

13. Шахова О.А., Харалгина О.С., Раймбеков М.И. Влияние погодных условий и основной обработки выщелоченного чернозема на формирование урожая яровой пшеницы в северной лесостепи Тюменской области // Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья. 2013, № 2 (21). – С. 3-5.

ВЛИЯНИЕ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ И РЕГУЛЯТОРА РОСТА РОСТОК НА ФИТОСАНИТАРНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

Аннотация: В статье представлены результаты лабораторных исследований на грибное инфицирование выращенных семян многорядного сорта Бархатный в зависимости от предпосевной обработки семян протравителем Ламадор и регулятором роста Росток.

Ключевые слова: фитоэкспертиза, яровой ячмень, фитопатогены, регулятор роста, протравитель.

O.V. Shulepova

Northern Trans- Ural State Agricultural University

THE EFFECT OF PROTECTANTS AND GROWTH REGULATORS SPROUT ON PHYTOSANITARY SEED QUALITY OF SPRING BARLEY

Abstract: The article presents the results of laboratory studies on the fungal infection of grown seeds of a multi-row variety Barhatni, depending on the pre-sowing treatment of seeds with a protectant Lamador and a growth regulator Rostock.

Keywords: fidexperta, spring barley, phytopathogens, growth regulator, fungicide.

Введение. В Западной Сибири урожайность возделываемых зерновых культур составляет от 15 до 25% от потенциальной урожайности сортов. Получение качественных и стабильно высоких урожаев возможно только при соблюдении технологии возделывания, которая включает в себя систему обработки почвы, применение удобрений, химических и биологических средств защиты растений, выращивание устойчивых сортов, а также высев обеззараженных семян с хорошими посевными качествами, поскольку эти элементы не действуют отдельно. Игнорирование хотя бы одного составляющего неизбежно ухудшает результат [1, с. 20; 2, с. 584; 3, 799].

Одним из факторов снижения урожайности являются вредные организмы. Семена сельскохозяйственных культур – это уникальная экологическая ниша для возбудителей болезней. Через посевной и посадочный материал передается фитопатогенов грибной природы – 75% и бактериальной – 80%. Фитопатогены снижают полевую всхожесть, угнетают рост, затрудняя формирование элементов структуры урожая [4, с. 15; 5, с. 45]. Современные методы фитоэкспертизы семян позволяют

принимать обоснованные решения по фитосанитарной оптимизации технологий возделывания зерновых культур, обеспечивающих с одной стороны, включение механизмов самозащиты растений и благоприятные условия для формирования элементов структуры урожая, а с другой – подавление размножения, выживания и трофических связей фитопатогенов [6, с. 20; 7, с. 77; 8, с. 25].

Здоровые семена – это основа высокого урожая. В семенах заложена генетическая программа развития растения, его биологические требования к агроэкологическим ресурсам в период прорастания семян и формирования всходов. В ходе фитоэкспертизы семян выявляют ряд посевных и фитосанитарных качеств семян, которые регламентированы ГОСТами и позволяют научно обоснованно выбрать технологию подготовки семян и посева с целью получения здоровых всходов оптимальной густоты с высоким стартовым ритмом ростовых процессов [9, с. 37].

Цель исследований: выявить влияние предпосевной обработки семян фунгицидом и препаратом роста Росток на поражение семян фитопатогенными микроорганизмами.

Материал и методы исследования. Исследования проводили в 2011-2012 гг. в лесостепи Тюменской области по стандартным методикам [10, с. 23]. Фитоэкспертизу семян ячменя проводили после их уборки в лабораторных условиях по методике Н.А. Наумовой (1970). Математическая обработка результатов проводилась с использованием программного продукта Microsoft Excel. Исследованы семена многорядного ячменя сорта Бархатный (оригинатор ГНУ НИИСХ Северного Зауралья).

Схема опыта включала следующие варианты:

1	Контроль (обработка семян водой)
2	Ламадор, 0,2 л/т (обработка семян)
3	Ламадор, 0,2 л/т + Росток 0,5 л/т (обработка семян)

В качестве протравителя испытывали комбинированный, двухкомпонентный препарат Ламадор (0,2 л/т) и регулятор роста Росток (0,5 л/т) использовали совместно с протравителем.

Ламадор. Системный фунгицид для обработки семян зерновых культур с целью защиты от комплекса инфекционных заболеваний, находящихся в семенах, почве, а также возбудителей инфекций, передающихся аэрогенным путем. Действующие вещества: протиокназол (250 г/л) и тебуконазол (150 г/л).

Регулятор роста Росток. Натуральный гуминовый препарат из торфа, стимулирует рост и развитие растений, адаптирует растения к природным и техногенным воздействиям. Предназначен для предпосевной обработки семян, некорневой и корневой обработки в период вегетации [11, с. 88].

Результаты. Фитоэкспертиза семян ярового ячменя выявила, что основной патогенный комплекс семян составляли виды *Alternaria sp.* и *Helminthosporium sp.*, а также грибы рода *Fusarium sp.*

Семена сорта многорядного ячменя Бархатный урожая 2011 года поражались всем комплексом патогенов. В контрольном варианте преобладали грибы рода *Alternaria sp.* – 3% (табл. 1). Все варианты опыта показали положительный эффект: обработка семян протравителем Ламадор – 2%, а в сочетании с регулятором роста Росток – 0 %. Пораженность грибами рода *Helminthosporium sp.* в контрольном варианте и в варианте с комплексной обработкой семян составила 1%. Семена многорядного ячменя проявили отзывчивость на обработку протравителем Ламадор, произошло снижение данными патогенами до 0%. Степень инфицирования грибами рода *Fusarium sp.* в 2011 году была незначительной и зафиксирована только в варианте с комплексной обработкой семян протравителем Ламадор и регулятором роста Росток (1%).

Таблица 1. Результаты фитопатологического анализа семян сорта Бархатный урожая 2011-2012 гг., %

Варианты	Общее заражение	В том числе		
		<i>Alternaria sp.</i>	<i>Helminthosporium sp.</i>	<i>Fusarium sp.</i>
2011 год				
1. Контроль (обработка семян водой)	4	3	1	0
2. Ламадор, 0,2 л/т (обработка семян)	2	2	0	0
3. Ламадор, 0,2 л/т + Росток 0,5 л/т (обработка семян)	2	0	1	1
2012 год				
1. Контроль (обработка семян водой)	15	11	0	4
2. Ламадор, 0,2 л/т (обработка семян)	10	6	0	4
3. Ламадор, 0,2 л/т + Росток 0,5 л/т (обработка семян)	12	9	0	3

Условия 2012 года способствовали наибольшему развитию грибов рода *Alternaria sp.*: контроль - 11%, обработка семян протравителем Ламадор – 6% (ниже контроля на 5%), комплексная обработка семян Ламадор+Росток – 9% (ниже контроля на 2%). Инфицированность грибами рода *Fusarium sp.* на контроле и в варианте с обработкой семян протравителем Ламадор составила – 4%, незначительное снижение зафиксировано в варианте с комплексной обработкой семян до 3%. На семенах урожая 2012 года грибы рода *Helminthosporium sp.* не обнаружены.

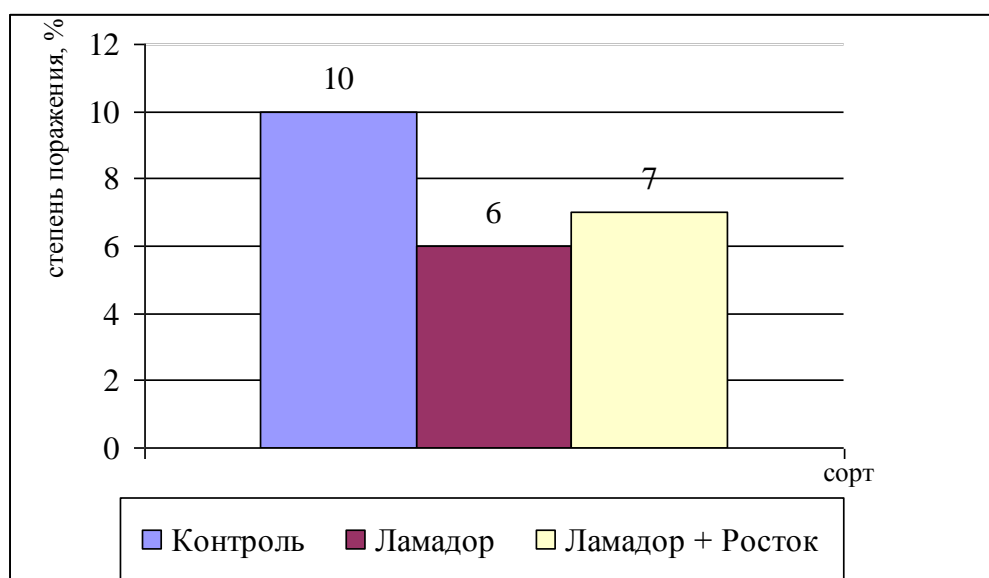


Рис 1. Общая степень поражения семян ячменя сорта Бархатный (2011-2012 гг.), %

В среднем по годам общее заражение семян многорядного сорта Бархатный варьировало от 6% до 10%. Анализируя данные в среднем за годы исследований, следует отметить, что в вариантах с предпосевной обработкой семян отмечено снижение инфицированности на 3-4% в сравнение с контролем.

Закключение

В среднем за исследуемые годы в вариантах с обработкой семян препаратами отмечено снижение развития патогенов.

Предпосевная обработка семян протравителем Ламадор способствовала снижению инфицированности патогенами выращенных семян (6%). Положительный эффект выявлен в варианте с комплексной обработкой семян протравителем Ламадор и регулятором роста Росток (7%).

Список использованной литературы

1. Хазиев А.З. Роль протравливания семян в борьбе с корневыми гнилями / А.З. Хазиев, Т.В. Зайцева, Ф.М. Хакимуллина // Защита и карантин растений. 2015. – № 3. С. 20-23.
2. Ерёмин Д.И. Изменение содержания и качества гумуса при сельскохозяйственном использовании чернозёма выщелоченного лесостепной зоны Зауралья // Почвоведение. 2016. – № 5. С. 584–592.
3. Якубышина Л.И. Селекция ячменя в Тюменской области / Л.И. Якубышина // В сборнике: Современные научно-практические решения в АПК Сборник статей всероссийской научно-практической конференции. 2017. – С. 798-803.
4. Торопова Е. Ю. Экологические основы защиты растений от болезней в Сибири: Монография / Под ред. В. А. Чулкиной. – Новосибирск, 2005. – 370 с.

5. Шулепова О.В. Зависимость развития болезней ярового ячменя от погодных условий Западной Сибири/ Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - № 5 (67). – 2017. - С. 44-48.
6. Чулкина В. А. Интегрированная защита растений: фитосанитарные системы и технологии: Учебник с грифом МСХ РФ / В. А. Чулкина, Е. Ю. Торопова, Г. Я. Стецов // Под ред. М. С. Соколова, В. А. Чулкиной. – М.: Колос, 2009. – 670 с.
7. Торопова Е.Ю. Фитосанитарная диагностика семян – основа экологизации технологий возделывания зерновых культур в Западной Сибири / Е.Ю. Торопова, О.А. Казакова, Д.В. Архипцев // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. 2011. – № 2 (23). С. 76-81.
8. Шулепова О.В. Влияние фунгицидов и препарата Росток на продуктивность и качество зерна сортов ячменя в условиях Северного Зауралья / О.В. Шулепова // Агропродовольственная политика России. 2014. – № 2 (26). С. 24-27.
9. Торопова Е.Ю. Фитоэкспертиза семян как фактор оптимизации технологии посева зерновых колосовых культур и льна в Курганской области / Е.Ю. Торопова, И.Н. Порсев, Н.А. Купцевич // Вестник Курганской ГСХА. 2012. – № 2 (2). С. 37-40.
10. Фитосанитарная экспертиза зерновых культур. (Болезни растений): Рекомендации. - М.: ФГНУ "Росинформагротех". 2002. – 140 с.
11. Грехова И.В. Гуминовый препарат из низинного торфа / Теоретическая и прикладная экология. - 2015. - № 1. - С. 87 - 90.

Э. Т. Ярова

аспирант

Государственный аграрный университет Северного Зауралья

г. Тюмень, РФ

E-mail: elzana.yarova@yandex.ru

Г.В. Тоболова

канд.с.-х. наук, доцент

Государственный аграрный университет Северного Зауралья г.Тюмень, РФ

E-mail: tgv60@mail.ru

Д.И. Еремин

доктор биол. наук, профессор

Государственный аграрный университет Северного Зауралья г.Тюмень, РФ

E-mail: Soil-tyumen@yandex.ru

ИЗУЧЕНИЕ КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА ПРОЛАМИНОВ СОРТА ЯРОВОЙ ТРИТИКАЛЕ ПРАГ 505

Аннотация: Тритикале – культура, полученная путем скрещивания пшеницы и ржи. На сегодняшний день, селекция тритикале затруднена тем, что культура склонна к спонтанной гибридизации. Целью исследований было изучить компонентный состав проламинов сорта яровой тритикале ПРАГ 505, выращенного в Тюменской области. В результате исследования было установлено, что сорт является гетерогенным по компонентному составу и имеет 9 биотипов. Объединение биотипов в один кластер и небольшая величина генетической дистанции свидетельствуют о биологическом засорении.

Ключевые слова: Тритикале, компонентный состав, биотип, электрофорез, проламин

E.T. Yarova, G.V. Tobolova, D.I. Eremin

Northern Trans- Ural State Agricultural University

STUDY OF THE COMPONENTE COMPOSITION OF PROLAMINS SPRING TRITICALE PRAG 505

Abstract: Triticale is a culture obtained by crossing wheat and rye. Today, the selection of triticale is hampered by the fact that the culture is prone to spontaneous hybridization. The aim of the research was to study the component composition of prolamins of the spring triticale variety PRAG 505 grown in the Tyumen region. As a result of the study, it was found that the variety is heterogeneous in component composition and has 9 biotypes. The combination of biotypes in one cluster and a small amount of genetic distance indicate biological contamination.

Keywords: Triticale, component composition, biotype, electrophoresis, prolamin

Тритикале (*Triticosecale*) – гибрид пшеницы (*Triticum*) и ржи (*Secale*). Тритикале имеет практический интерес как культура, способная стабилизировать производство зерна, получить более высокие и устойчивые урожаи [2, с.10]. На сегодняшний день в России возделывается 81 сорт озимой и 16 сортов яровой тритикале. Селекция тритикале затруднена тем, что эта культура имеет высокий процент перекрестного опыления [3, с.66]. В сортовой идентификации семян в первичном семеноводстве и селекции используется метод электрофореза запасных спирторастворимых белков – проламинов.

Целью исследований было изучить компонентный состав проламинов сорта яровой тритикале ПРАГ 505, выращенного в Тюменской области.

Для анализа был использован сорт яровой тритикале ПРАГ 505 (Дагестан), выращенный на опытном поле ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья. В качестве стандарта был взят сорт яровой пшеницы Безостая 1. Почва – чернозем выщелоченный [6, с.27].

Электрофорез проводили согласно методики проведения лабораторного сортового контроля по группам сельскохозяйственных растений [1, с. 26].

Для оценки степени генетической дифференциации сортов, полученные данные о компонентном составе глиадины обрабатывали методом кластерного анализа. В качестве индекса подобия использовали коэффициент Dice [8, с.5269]:

$$S = \frac{2n_{ab}}{n_a + n_b},$$

(1)

где n_a и n_b – это число компонентов, присутствующих в спектрах А и В, соответственно, а n_{ab} – это количество компонентов, общих для двух спектров.

Генетические дистанции (d) для построения дендрограмм вычисляли по формуле:

$$d = 1 - S$$

(2)

Для кластеризации применялся метод попарного внутригруппового невзвешенного среднего (UPGMA – Unweighted Pair-Group Method with Arithmetic Mean). Построение дендрограммы выполняли с использованием программы MEGA 6.06 [9, с. 200].

По результатам электрофоретического анализа яровой тритикале ПРАГ 505 установлено, что сорт является гетерогенным по компонентному составу (см.табл.1).

Таблица 1. Изучение компонентного состава сорта яровой тритикале ПРАГ 505

№ биотипа	Количество зерновок в биотипе, %	Количество компонентов в биотипе, шт
1	83,33	22
2	1,19	23
3	2,38	24
4	2,38	25
5	3,57	23
6	1,19	22
7	1,19	22
8	2,38	21
9	2,38	23
Среднее		22,78
ИТОГО	100	

Для выявления внутрисортного генетического разнообразия было проанализировано 100 зерновок. В результате выявлено 9 биотипов. Основная часть зерновок имела первый тип спектра – 83,33%. Количество зерновок с другими типами спектров не превышало 3,57%. Биотипы отличались друг от друга по числу компонентов в спектре (от 21 до 25).

Гетерогенность тритикале может быть связана особенностями выведения, механическим или биологическим засорением. [5, с. 370]. Для более достоверной картины была проведена оценка схожести спектров проламинов сорта с использованием коэффициента Dice (см.табл. 2), где 0 означает отсутствие общих компонентов, а 1 говорит о том, что спектры идентичны [8, с.5269].

Таблица 2. Матрица коэффициентов сходства по Dice для спектров проламинов сорта яровой тритикале ПРАГ 505

Название сорта, № биотипа	Безостая 1	ПРАГ 505									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Безостая 1	1	0,22	0,13	0,21	0,24	0,17	0,17	0,09	0,18	0,13	
ПРАГ 505	1	0,22	1	0,76	0,74	0,81	0,71	0,64	0,64	0,88	0,76
	2	0,13	0,76	1	0,81	0,71	0,65	0,67	0,62	0,68	0,96
	3	0,21	0,74	0,81	1	0,73	0,64	0,70	0,57	0,71	0,77
	4	0,24	0,81	0,71	0,73	1	0,83	0,68	0,60	0,74	0,75
	5	0,17	0,71	0,65	0,64	0,83	1	0,58	0,49	0,68	0,65
	6	0,17	0,64	0,67	0,70	0,68	0,58	1	0,59	0,60	0,67
	7	0,09	0,64	0,62	0,57	0,60	0,49	0,59	1	0,51	0,62
	8	0,18	0,88	0,68	0,71	0,74	0,68	0,60	0,51	1	0,68
	9	0,13	0,76	0,96	0,77	0,75	0,65	0,67	0,62	0,68	1

На основании матрицы коэффициентов Dice были высчитаны генетические дистанции и построена дендрограмма (рис.1).

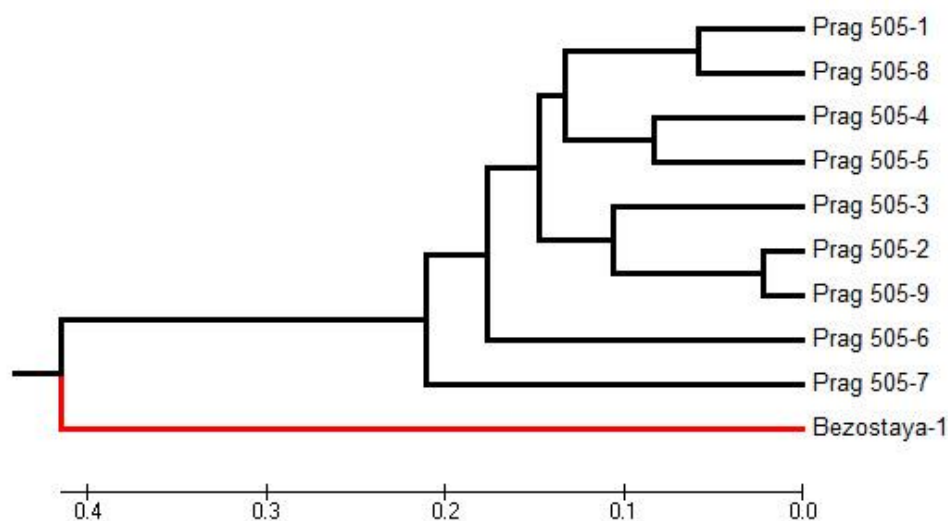


Рис.1. Дендрограмма сорта яровой тритикале ПРАГ 505

Дендрограмма состояла из двух кластеров. Первый кластер образовал сорт яровой пшеницы Безостая 1. Второй кластер сформировали биотипы сорта яровой тритикале ПРАГ 505, разделившихся на два подкластера. Генетическая дистанция между всеми биотипами не превышала 0,2.

По результатам исследований Т.И. Пенева и др. (2016) лишь два сорта тритикале из пяти не подверглись изменениям биотипного состава и сохранили свою генетическую структуру [4, с.145]. По данным В.С. Рубец, А.В. Широколава, В.В. Пыльнева (2015), из типов биологического засорения посевов тритикале наиболее вредоносна спонтанная межсортовая гибридизация. Было выявлено, что биологическое засорение тритикале ее спонтанными гибридами с диплоидной рожью и пшеницей невелико, и на сортовую чистоту не оказывает влияния. Однако, с тетраплоидной рожью и гексаплоидной тритикале, сортовая чистота существенно снижается [7, с.37].

Таким образом, схожесть выявленных спектров сорта яровой тритикале ПРАГ 505 и низкая частота встречаемости, свидетельствует о биологическом засорении.

Список использованной литературы

1. Методика проведения лабораторного сортового контроля по группам сельскохозяйственных растений / Поморцев А.А., Кудрявцев А.М., Упельник В.В. , М.: ФГНУ "Росинформагротех", 2004. С. 26-46
2. Алпысова А. Физико-химические свойства тритикале // Материалы межвузовской студенческой конференции «Конституция Республики Казахстан – правовой феномен современности» посвященной 20-летию Конституции Республики Казахстан. 2015. С.10-15.

3. Любимова А.В., Ярова Э.Т., Еремин Д.И. Компонентный состав глиаина коллекции яровой тритикале (*×Triticosecale Wittm.*) // Известия оренбургского государственного аграрного университета . 2018. №3 (71). С. 66-69.
4. Пенева Т.И., Кудрявцева Е.Ю., Клименков Ф.И. Регистрация по спектрам глиаина пяти районированных сортов озимой тритикале и анализ их подлинности и чистоты в процессе семеноводства // ТРИТИКАЛЕ. Материалы международной Научно-практической конференции «Роль тритикале в стабилизации производства зерна, кормов и технологии их использования» (7-8) июня 2016 года. . Ростов-на-Дону: Юг, 2016. С. 145-154.
5. Поморцев, А.А. Гордеин-кодирующие локусы как генетические маркеры в популяционных, филогенетических и прикладных исследованиях ячменя: дис. ... докт. биол. наук. М, 2008. 370 с.
6. Ренев Е.П., Ерёмин Д.И., Ерёмина Д.В. Оценка основных показателей плодородия почв наиболее пригодных для расширения пахотных угодий в Тюменской области // Достижения науки и техники АПК. 2017. Т. 31. № 4. С. 27-31.
7. Рубец В.С., Широколава А.В., Пыльнев В.В. Влияние спонтанной гибридизации на сортовую чистоту посевов тритикале (*×triticosecale wittm.*) // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии . 2015. №5. С. 37-53.
8. Nei M., .Li W. Mathematical model for studying genetic variation in terms of restriction // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. 1979. V.76. P.5269-5273.
9. Sneath P.H., Sokal R.R. Numerical taxonomy. The principles and practice of numerical classification. San Francisco: W. H. Freeman and Co, 1973. 200 p.

**Направление: Актуальные проблемы
землеустроительной
и кадастровой деятельности в АПК**

Е.П. Евтушкова

канд. с.-х. наук, доцент

Государственный аграрный университет Северного Зауралья,

г.Тюмень, РФ

E-mail: Elena.evtushkova17@yandex.ru

УСТОЙЧИВОЕ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЕ КАК ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОГО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Аннотация: В целях обеспечения устойчивого землепользования и наиболее эффективного использования его ресурсного потенциала необходимо сохранить площади сельскохозяйственных угодий, повысить продуктивную ценность и законодательные требования к целевому использованию земель. В этой связи необходимость рационального и эффективного использования земель сельскохозяйственного назначения должна являться главным приоритетом государства и регулироваться в нормативном правовом, экономическом, социальном и экологическом отношениях.

Ключевые слова: Земли сельскохозяйственного назначения, устойчивое землепользование, виды и факторы устойчивого землепользования, балл бонитета почв, зональность территории.

E.P. Evtushkova

Northern Trans- Ural State Agricultural University

SUSTAINABLE LAND USE AS A BASIS FOR EFFECTIVE FORMATION AGRICULTURAL PRODUCTION

Abstract: In order to ensure sustainable land use and the most efficient use of its resource potential, it is necessary to preserve the areas of agricultural land, increase the productive value and legislative requirements for the targeted use of land. In this regard, the need for rational and efficient use of agricultural land should be the main priority of the state and be regulated in regulatory legal, economic, social and environmental relations.

Keywords: Agricultural land, sustainable land use, types and factors of sustainable land use, soil bonitet score, territory zonality.

Цель исследования – рассмотреть методические подходы и понятие «устойчивость землепользования» и дать классификацию видов и факторов, влияющих на устойчивость землепользования с раскрытием их содержания.

Объект исследования - сельскохозяйственное землепользование.

В основу анализа современного состояния использования земельных ресурсов послужили материалы территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Тюменской области, Федеральной службы государственной регистрации кадастра и картографии по Тюменской области, Министерства сельского хозяйства Тюменской области, нормативно-справочные и законодательные документы, регламентирующие состояние и развитие сельского хозяйства, монографии, материалы конференций по вопросам анализа сельскохозяйственного землепользования Тюменской области [3, с. 21].

Понятие «землепользование» или система землепользования – это комплексное понятие, состоящее из нескольких составных блоков:

- это вид хозяйственного использования земельных ресурсов (земельных участков), определенный в установленном законом порядке (для строительства, ведения сельского хозяйства и т.д.);

- это пространственная единица – часть единого земельного фонда страны, предоставленная государственными и муниципальными органами отдельному субъекту земельных отношений для ее хозяйственного использования, ограниченная на местности, т.е. с установленными на местности границами;

- это земельный участок (массив) как объект права, элемент земельных или (и) градостроительных отношений, на который субъекту выдан документ на право его использования (например, договор аренды), удовлетворяющий это право с выдачей плана, указанием площади, размера линий границы (в случае необходимости – с координатами точек поворота), сроками и видами использования;

- это пространственный объект системы природопользования.

Таким образом, система землепользования должна включать в себя характеристики следующих составных элементов (как минимум одного из них):

- а) вида хозяйственного использования конкретного участка (массива);
- б) вида правового режима участка (или земельного массива);
- в) пространственно–ограниченной территории участка (массива) как части единого земельного фонда страны;
- г) элемента системы природопользования.

Следовательно, землепользование, как правило зависит от сроков действия и видов прав, вида хозяйственной деятельности, его эффективности, пространственных характеристик и многих других факторов (табл.1).

Правовая устойчивость землепользования отражает правовой статус, целевой характер, режим использования и экологические нормы и требования к земле как элементу природной среды. Устойчивость внешних границ, земельных прав и внутрихозяйственной организации землепользования являются целевыми факторами правовой устойчивости землепользования.

Правовая устойчивость системы землепользования – создание завершенной нормативно-правовой базы формирования и функционирования системы землепользования, обеспечивающей постановку на государственный и кадастровый учет и государственную регистрацию прав на 100% объектов системы землепользования.

Под экологической устойчивостью антропогенного ландшафта можно понимать его способность сохранять (или восстанавливать) свою структуру при изменяющихся внешних (природных и антропогенных) воздействиях, при одновременном выполнении заданных конкретных параметров экологических и социальных-экономических функций. Наиболее устойчивые компоненты ландшафта – его геологическая основа и рельеф, наименее устойчивые – растительный покров и почвы. Кроме того, при анализе экологической устойчивости надо учитывать надежность ландшафта, под которым понимают его способность сохранять значения своих основных характеристик в определенных интервалах и режимах использования в течение конкретного периода.

Агрландшафт подразумевает собой земельное сосредоточение, складывающееся из комплекса взаимосвязанных природных элементов, частей концепции земледелия и организации территории, с относительно независимой совокупностью водного, теплового и других концепций, с особенностями общей природозащитной концепцией [9, с. 108].

Единое определение агрландшафта на данный момент не существует, у различных авторов мнение расходится. В настоящее время все больше выставляется многовариантность введения в представление агрландшафта, не только лишь естественно-территориального ансамбля, но и общественно-финансовой, сопряженной с ним элемента [4, с. 225].

Экологической стабилизации агрландшафтов можно достичь: 1) оптимальной пространственной организацией земельных ресурсов различного назначения; 2) экологически сбалансированным соотношением между пахотными землями и другими угодьями с учетом природоохранной направленности ландшафтов; 3) уменьшением распаханности территории; 4) увеличением лесистости за счет лесных полос разного назначения; 5) размещения севооборотов разной специализации и сельскохозяйственных угодий с учетом почвенно-ландшафтных факторов и контурной организации землепользования; 6) созданием водоохраных зон возле небольших рек и водоемов, водных источников; 7) формированием рекреационных зон и природных парков. [8, с. 711,712].

Устойчивость агрландшафта в каждом конкретном регионе предопределяется ведущим компонентом, фактором, который в наибольшей степени оказывает влияние на агроэкологическую систему [5, с. 6].

Параллельно с исследованиями по обеспечению экологической устойчивости отечественными и зарубежными исследователями ведутся работы в области оценки и мониторинга земельных ресурсов и

происходящих с ними процессов, внедрения в аграрное производство инновационных достижений науки и техники [10, с. 5058].

Таблица 1. Виды и факторы влияющие на устойчивость землепользования

УСТОЙЧИВОЕ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЕ		
Виды устойчивости	Факторы устойчивости	Показатели устойчивости
Экономическая	Результативность и эффективность	Валовой сбор Прибыль Рентабельность Энергоемкость Экономическая эффективность
Экологическая	Устойчивость к проявлению и выявлению негативных процессов	Эродированность Мелиорируемость Состояние окружающей среды Ландшафтно-экологическое зонирование Параметры и режимы использования земель в экологических зонах Экологически неблагоприятные и экологически благоприятные территории в границах ЛЭЗ Типы сельских территорий Местоположение
Социальная	Выгодное пространственное территориальное размещение	Удаленность Транспортное обеспечение Обустроенность производственной, инженерной и социальной инфраструктуры Оптимальные размеры землепользования
Правовая	Устойчивость внешних границ землепользования Устойчивость земельных прав	Закрепление прав землепользования
Природная	Почвенное плодородие	Содержание гумуса Мощность органического горизонта Гранулометрический состав
	Лесистость Облесенность	Естественная Искусственная (лесозащитные полосы)
Технологическая	Устойчивость внутрихозяйственной организации землепользования	Зерновой эквивалент Балл бонитета Освоенность Контурность Компактность Заовраженность Распаханность Удельный вес эродированной пашни Правильная конфигурация полей Ведение системы севооборотов с применением новых технологий и сортов с.-х. культур

Экономическая устойчивость землепользования состоит из эффективности сельскохозяйственного производства и эффективности почвы. Содержание коэффициента эффективности включает валовой сбор (доход) за 1 га сельскохозяйственной площади, прибыль от продажи за 1 га сельскохозяйственной площади, рентабельность, экономический эффект [2, с. 168].

Плодородие сельскохозяйственных земель являются факторами, характеризующими естественную устойчивость землепользования. Плодородие, в свою очередь, основано на качестве почв и их свойствах (сила органического горизонта, содержание гумуса, гранулометрический состав).

Технологическая устойчивость землепользования связана с контурностью, распаханностью, что влияет на экономическую устойчивость землепользования.

Факторы социальной устойчивости землепользования связаны с наилучшим пространственным положением, которое характеризуется видами сельских поселений, расположением, удаленностью и качеством инженерной и социальной инфраструктурой.

Создание устойчивого землепользования во многом зависит от информационной безопасности. Информационная база для раскрытия факторов стабильности землепользования включает: результаты агрохимического обследования почвы; кадастровые паспорта земельных участков; статистическую отчетность, отчет о финансовом и экономическом положении предприятия агропромышленного комплекса.

Современные экономические и социальные условия развития системы устойчивого землепользования в России выдвинули ряд новых направлений расширения содержания термина «землепользование»:

Новые характеристики системы землепользования

Землепользование – элемент механизма инвестиционно-инновационных процессов.

Землепользование – фактор повышения ресурсного потенциала территории.

Землепользование – элемент механизма управления территориями.

Землепользование – элемент финансово-кредитного механизма. Землепользование – элемент социально-экологической политики.

В связи и изменением статуса понятия «землепользование» происходит и расширение содержания термина «устойчивость системы землепользования»:

1. Землепользование как неотъемлемый элемент реализации инновационных проектов.

2. УЗР как элемент организационно-экономического механизма управления территории.

3. Землепользование как часть системы ресурсного обеспечения инновационных объектов.

4. Землепользование как фактор повышения кадастровой стоимости земельных участков.

5. Землепользование как фактор повышения экономической обеспеченности инвестиционных проектов.

6. Землепользование как фактор развития экономических отношений;

7. Землепользование как объект правовых отношений.

8. Землепользование как элемент повышения стоимости основных фондов производственного назначения.

Это повлекло за собой следующее изменение системы устойчивого развития:

- появились объекты землепользования, имеющие условный теоретический характер (т.е. когда границы жестко не закоординированы, т.к. они имеют размытый характер: лес-пастбище, болото-сенокосы, город-зеленая зона и т.д.);

- появились проблемы и казусы (пример: замена категорий земельного фонда на градостроительные зоны определенного функционального назначения, т.е. вместо строго определенных норм использования с.-х. угодий – размытые нормы (ПЗЗ) градостроительного характера);

- продажа водоохраной зоны (навстречу просьбам садоводам и собственникам домов и замков);

- неустойчивость законодательной базы и т.д.

Эти проблемы влекут за собой целый комплекс мероприятий, которые необходимо срочно исправлять.

Требуется большая организационная работа по отмене (или корректировке) большого количества законодательных и нормативных актов. Как известно, в настоящее время имеется более 2 тыс. законов, указов и постановлений федерального уровня и около 80 тыс. актов регионального уровня. Такие глобальные изменения потребуют значительных финансовых средств (по самым приблизительным расчетам более 2 млн. руб.), времени и коллектива привлеченных специалистов.

Произошла подмена правового содержания термина «категории земельного фонда», включающих 7 групп земель на виды разрешенного использования земельного участка (относящегося к объекту недвижимого имущества). Таким образом, уровень управления земельными ресурсами в стране резко снизился – от системы управления государственным ресурсом - землей к системе управления хозяйствующего субъекта (своей недвижимостью), который заинтересован прежде всего в получении прибыли.

Большое количество предлагаемых видов разрешенного использования земельных участков (особенно для ведения сельского хозяйства – 18 видов), что приводит к выводу о попытке подменить всю разработанную до настоящего времени землеустроительную. Кадастровую, лесоустроительную и иную документацию, переделать ее под градостроительные требования.

Присутствие в прочтении закона двоякого смысла, особенно на землях сельскохозяйственного назначения (по терминологии Приказа - использования) и лесной (терминология Приказа, из текста которого непонятно, речь идет либо лесной продукции, либо лесной территории, либо о лесной продукции).

Настораживает отделение охраны природных ресурсов и территорий (п.9.1) с одновременным включением курортной деятельности (п.9.2) в

деятельность по особой охране и изучению природы (п. 9.0) и деятельности по использованию лесных (п.10.0), водных (п.11.0) ресурсов.

Не согласованность между отраслями, на законодательном уровне (на пример: методические указания по осуществлению государственного мониторинга водных объектов. Утвержденных Приказом Минприроды России от 6 октября 2014 г. №432 не соответствует Приказу минэкономразвития России).

Непонятна причина отнесения территории общего пользования к населенным пунктам (дорог, набережных и т.д.) в одну группу со скотомогильниками, захоронениями.

В связи с тяжелым финансовым положением сельхозпроизводителей повсеместно отмечался добровольный отказ сельскохозяйственных предприятий, крестьянских (фермерских) и других производители сельскохозяйственных продукции от предоставленных им ранее земель. Продолжается также процесс ликвидации сельскохозяйственных предприятий и фермерских хозяйств в связи с их банкротством.

В настоящее время активно осуществляется процесс перевода части земель сельскохозяйственного назначения в земли населенных пунктов. Пока эта тенденция в большей степени характерна для земель, примыкающих к крупным городам, однако специалистами не исключается ее дальнейшее распространение и на другие территории. При этом естественные уголья выкупаются по ценам земель сельскохозяйственного назначения с целью последующего изменения их категорий на земли поселений и перепродажу под застройку жилых массивов по более высоким ценам.

На ряду с сокращением площадей продуктивных угодий также продолжается процесс истощение земельных ресурсов страны. В большинстве хозяйств многих регионов страны не выполняются мероприятия по сохранения и повышению плодородия почв не соблюдается порядок проведения агротехнических, агрохимических, мелиоративных, фитосанитарных и противоэрозионных, мероприятий. Имеет место резкое снижение объемов внесения органических и минеральных удобрений, допускается длительное неиспользование земель, что приводит к потере продуктивности ценных земель, зарастанию их кустарником и лесом и в конечном итоге, к деградации почв [1, с. 10].

Во многих субъектах РФ из-за отсутствия финансирования на протяжении последних 10-20 лет не проводятся систематические работы по мониторингу земель для своевременного выявления изменений, их оценки, предупреждения и устранения негативных процессов, в связи с чем в настоящее время отсутствуют достоверные данные о фактическом качественном состоянии земель.

Система мер, обеспечивающих переход к устойчивому землепользованию

Правовые

Эколого-экономические

Социальные



Рис. 1 Система мер, обеспечивающих переход к устойчивому землепользованию

Среди проблем, которые необходимо решить в процессе перехода аграрного сектора к устойчивому землепользованию, воспроизводства плодородия почв, внедрение механизма стимулирования землепользователей, укрепления национальной экономической значимости земельных ресурсов в решении социальных и экономических проблем в аграрном промышленном комплексе региона, с учетом исторически традиционных форм землепользования, введение экологическим ограничениям при пользовании страна, которая подходит для всех землевладельцев, и с учетом принципов устойчивого землепользования, сформулирована общая структура перехода к устойчивому землепользованию (рис.1).

Таким образом, создание механизма формирования устойчивого землепользования в региональном аспекте с учетом его основных принципов может быть представлено в следующих областях:

1. Экологизации производственных процессов для использования земель сельскохозяйственного назначения.
2. Создание оптимальной структуры земельного фонда с учетом предотвращения опустынивания и деградации земель, поиск рационального баланса между производством и плодородием.
3. Организация работ по защите земель от дальнейшего разрушения и различных видов деградации и загрязнения.
5. Реализация региональных программ по сохранению плодородия.

Список использованной литературы

1. Березко О.В., Кочубей С. А. Основные факторы формирования устойчивого землепользования сельскохозяйственных организаций // Молодой ученый. — 2016. — №6.3. — С. 7-10. — URL <https://moluch.ru/archive/110/27236/> (дата обращения: 28.09.2018).
2. Долматова О.Н. Устойчивое землепользование как основа формирования эффективного сельскохозяйственного производства Вестник Омского государственного аграрного университета. 2016. № 3 (23). С. 165-173.

3. Евтушкова Е.П. Сельскохозяйственное землепользование Тюменской области в современных социально-экономических условиях. В сборнике: современная наука - агропромышленному производству. Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвящённой 135-летию первого среднего учебного заведения Зауралья - Александровского реального училища и 55-летию ГАУ Северного Зауралья. 2014. С. 21-27.
4. Кочуров Б.И. Современное землеустройство и управление землепользованием в России [Текст] / Б.И. Кочуров // Устойчивое развитие сельского хозяйства и сельских территорий: Зарубежный опыт и проблемы России. М.: Т-во науч. изданий КМК, 2005. С. 322-334.
5. Лопырев М.И. Основы ландшафтоведения: учебное пособие / М.И. Лопырев. – Воронеж: ВГУ, 1995. - 181 с.
6. Лопырев М.И. Экологизация земледелия на ландшафтной основе [Текст] / М.И. Лопырев. - Воронеж: изд.-полигр. фирма «Полиарт», 2004. - 127 с.
7. Масютенко Н.П., Чуян Н.А. Система оценки устойчивости агроландшафтов для формирования экологически сбалансированных агроландшафтов. - Курск: ГНУ ВНИИЗиЗПЭ РАСХН, 2013 - 50 с.
8. Пушкарева А.Е., Евтушкова Е.П. Оценка экологического состояния земель сельскохозяйственного назначения тюменской области на основе данных мониторинга. В сборнике: Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения Сборник материалов I Международной студенческой научно-практической конференции. 2016. С. 709-712
9. Устройство агроландшафтов для устойчивого земледелия (Устойчивость земледелия к изменению климата, сохранение плодородия почв, экология землепользования): учебно-методическое пособие [Текст] / М.И. Лопырев [и др.]. - Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2012. - 108 с.
10. Vershinin V.V. The solutions of agricultural land use monitoring problems [Текст] / Vershinin V.V. [et al.]. // International Journal of Environmental and Science Education. - 2016. - Т. 11. - № 12. С. 5058-5069.

М. А. Коноплин

канд. с.-х. наук, доцент

Государственный аграрный университет Северного Зауралья,

г. Тюмень, РФ

E-mail: idogausz@mail.ru

А. П. Глебова

магистрант

Государственный аграрный университет Северного Зауралья

ТЕРРИТОРИАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ АБАТСКОГО СЕЛЬСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ АБАТСКОГО РАЙОНА

Аннотация: Проведена оценка и анализ территориальной организации земель Абатского сельского поселения, рассмотрены закономерности развития сложившейся системы землепользований и земельных участков с учетом их экологического, экономического и правового положения. Выявлены тенденции и предпосылки ведения наиболее перспективной рациональной системы землепользований и их охраны.

Ключевые слова: Сельское поселение, территориальное планирование, генеральный план, современное использование территории, комплексная оценка.

M.A. Konoplin, A. P. Glebova

Northern Trans- Ural State Agricultural University

TERRITORIAL ORGANIZATION OF ABAT RURAL SETTLEMENT OF ABAT DISTRICT

Abstract: A assessment and analysis of the territorial organization of land Abat rural settlements, considered patterns of development of the existing system of land use and land, taking into account their environmental, economic and legal status. Tendencies and preconditions of conducting the most perspective rational system of land use and their protection are revealed.

Keywords: Rural settlement, territorial planning, master plan, modern use of the territory, integrated assessment.

Земля, являясь по определению физическим объектом, имеющим свою топографию и территориально-пространственные характеристики, выполняющие определенные функции по поддержанию жизни и продуктивных возможностей окружающей среды, должна использоваться таким образом, чтобы извлекалась соответствующая экологическая, социальная и экономическая польза. Земля и другие природные ресурсы используются и охраняются в Российской Федерации как основа жизни и деятельности народов, проживающих на соответствующей территории [2, с. 435].

Современное развитие общества возможно только при комплексном подходе к использованию ресурсов и учете природно-климатических и

социально-демографических факторов. Важной стороной использования природных ресурсов является минимизация негативных последствий промышленного освоения. Это относится, прежде всего, к поддержанию нативного состояния (качества) природных сред: воды, воздуха, почвы и сохранению биологического разнообразия территории, а также сохранению традиционного образа жизни [1, с. 147].

Земля - это главное средство производства в сельском хозяйстве. Использование ее во многом отличается от использования других средств производства, поэтому проблема рационального использования земли, ее охрана, постоянного возобновления плодородия является актуальной [3, с. 265].

Вопросы организации использования земель сельских поселений рассматриваются многими авторами уже много лет. В настоящее время по данному вопросу работают С. А. Тимонина, Ю. М. Рогатнев, М. Н. Веселова, З. Ф. Кочергина, В. Н. Щерба и другие. С.А. Тимонина и Ю.М. Рогатнёв предлагают методологию формирования земельных массивов землепользований в границах сельских муниципальных образований. Ю.М. Рогатнёв и М.Н. Веселова предлагают организовывать использование земель через создание системы рационального землепользования - это такая организация использования земли, которая обеспечивает рациональное природопользование, не входит с ним в противоречия, не обособляет отдельную часть комплексного природного ресурса [6, с. 189].

В условиях огромного воздействия человека на природу как никогда ранее успех в разработке эффективных методов рационального использования земель зависит от того, насколько глубоко учитываются все взаимосвязи между отдельными факторами среды и экономическими факторами. Началом правильного использования земельных ресурсов в сельскохозяйственном производстве выступает организация территории, которая является важным средством управления взаимодействием между обществом и природой, обусловливаемым техническим прогрессом и новыми нагрузками на окружающую среду [5, с. 54].

Градостроительный Кодекс Российской Федерации, принятый в 2004 году, регламентирует градостроительную деятельность как деятельность по развитию городов и иных поселений, осуществляемую в виде территориального планирования, градостроительного зонирования, планировки территории, архитектурно-строительного проектирования, строительства, капитального ремонта, реконструкции объектов капитального строительства, эксплуатации зданий, сооружений, осуществляемой органами государственной власти, органами местного самоуправления, физическими и юридическими лицами [3].

Градостроительная деятельность определяется двумя основными компонентами – территориальным планированием и градостроительным регулированием, которые связаны между собой организационно и технологически и направлены на обеспечение устойчивого развития

территорий, в которых выражены благоприятные условия проживания человека, ограничение негативных воздействий хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду, обеспечение охраны и рационального использования природных ресурсов в интересах настоящего и будущего поколений [7, с. 411].

Под территориальным планированием следует понимать деятельность органов государственной власти или органов местного самоуправления по установлению и утверждению положений о развитии территорий, местах размещения объектов для государственных и муниципальных нужд.

Территориальное планирование – это видение будущего, отнесенного от настоящего на разные сроки в зависимости от решаемых задач. В территориальном планировании речь идет об особом планировании социальной, экономической, градостроительной и другой деятельности с учетом ее пространственной локализации.

Территориальное планирование в целом позволяет субъектам планирования существенно повысить эффективность использования имеющихся ресурсов с целью достижения первостепенных актуальных результатов. Речь идет об усилении методологических подходов, связанных с выработкой стратегических планов. Такого рода планирование позволяет определить, на чем сосредоточить усилия, на чем сконцентрировать организационные, финансовые и иные ресурсы и как их распределить во времени [4, с. 146].

Планирование предполагает разработку оптимальной с социальной точки зрения траектории движения к запланированному состоянию территориальной среды, при этом траектория движения должна обеспечивать минимум использования ресурсов при максимальном эффекте достижения результата на каждый момент времени при недопущении снижения качества проживания людей. Планирование должно обеспечивать достижение целей в интересах решения проблем различных групп населения, не ухудшать ощущение комфорта одних групп за счет других.

Наконец, территориальное планирование должно определять, какие действия можно, а какие нельзя делать сегодня с позиций достижения будущего состояния. Документация по территориальному планированию должна стать основой для отбора (в процессе подготовки), а также результатом отбора (как утвержденный документ) полезных действий и недопущения действий, ухудшающих перспективное состояние территории [6, с. 189].

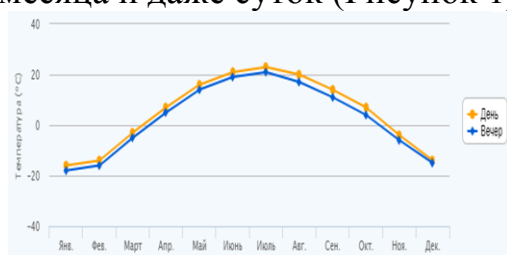
Объектом нашего исследования является территория Абатского сельского поселения Абатского района Тюменской области, которое расположено в северном направлении от центральной части Абатского района и граничит с востока с Коневским поселением, с юга и юго-запада – с Шемыринским и Тушнолобовским поселениями, с запада – с Болдыревским поселением, с севера и северо-востока - с Ощепковским сельским поселением. В состав поселения входит восемь населенных пунктов: село

Абатское, деревни Бобыльск, Еремина, Кареглазова, Кокуй, Речкунова, Старовяткина, Шипунова. Административным центром является с. Абатское

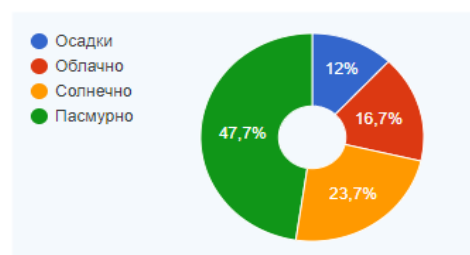


Рисунок 1. Абатское сельское поселение в границах Абатского района

Территория сельского поселения относится к зоне континентального умеренно-увлажненного климата с переходами на резко континентальный. Территория сельского поселения относится к лесостепной зоне Тюменской области. Основными чертами температурного режима является суровая холодная зима, теплое непродолжительное лето, короткие весна и осень, короткий безморозный период, резкие колебания температуры в течение года, месяца и даже суток (Рисунок 1).



а) Средняя температура воздуха



б) Характеристика погоды

Рисунок 2. Климатические условия Абатского сельского поселения

Рельеф территории Абатского сельского поселения преимущественно волнистый, местами гривно-ложбинный, с развитой сетью балок и оврагов. На территории преобладает равнинный характер с возвышенностями.

Гидрографическая сеть Абатского сельского поселения представлена р. Ишим, протекающей в юго-восточной части сельского поселения, а также её притоками: р. Китерня, р. Исток, небольшими реками и ручьями. На территории сельского поселения расположены озера – Лебяжье, Могильное, Угловое, Песьяново, Травное и другие.

Почвенный покров включает серые лесные осолоделые, черноземы выщелоченные, луговые, болотные, аллювиальные почвы и их комплексы с солонцами и солодами. Почвенный покров сельского поселения в основном благоприятен для возделывания сельскохозяйственных культур.

Общая площадь территории Абатского сельского поселения составляет 40771 га., земли населенных пунктов в структуре земель поселений составляют 1292 га. или 3,17 %.

По результатам градостроительного зонирования состав земель населенных пунктов представлен следующими территориальными зонами

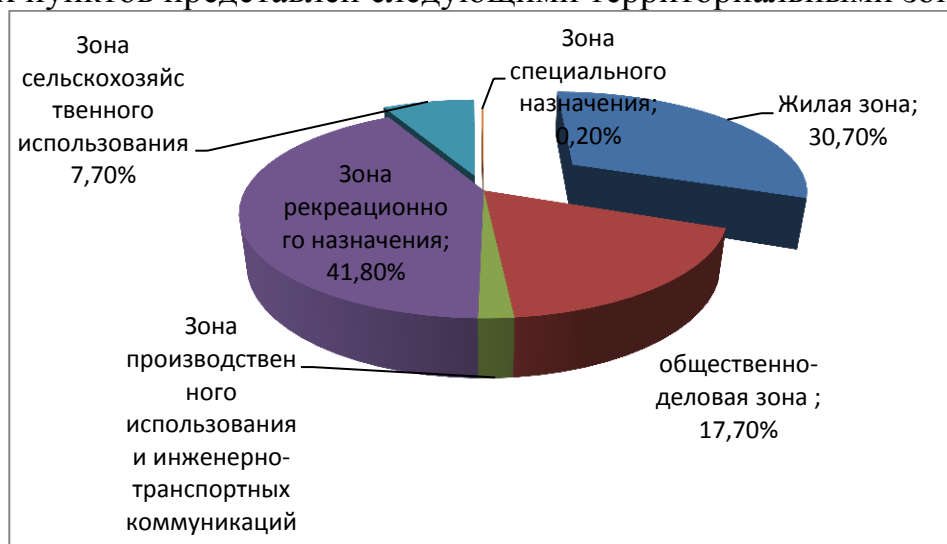


Рисунок 3. Структура земель населенных пунктов Абатского сельского поселения.

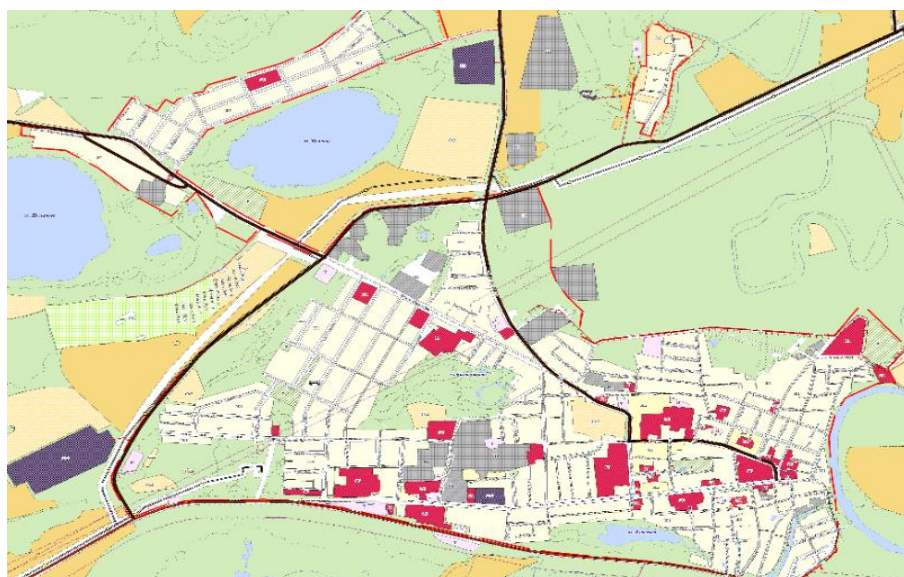
Общественно-деловая зона сосредоточена в центре села, где находятся основные объекты социально-культурного назначения (*районная администрация, дом культуры, музей, школа искусств, детские сады*).

Жилая зона занимает более 30 %, в центральной части села преобладает 2-3 этажная застройка, индивидуальная жилая застройка в большей части расположена на окраинах населенного пункта, в западной и северо-западной части расположен коттеджный сектор.

Производственная зона разбросана по территории населенного пункта и находится в разных частях села, старые производства находятся западнее центра села и практически окружены жилой застройкой, новые производства расположены на окраине села и за ее пределами.

В шаговой доступности расположена рекреационная зона в разных частях населенного пункта, представлена парками, лесами.

В зону специального назначения входит два кладбища и свалка.



- ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ ЗОНЫ**
- Зона застройки индивидуальными жилыми домами (Ж1)
 - Зона застройки малоэтажными жилыми домами (Ж2)
 - Зона делового, общественного и коммерческого назначения (О1)
 - Общественно-деловая зона специального вида (О4)
 - Производственная зона (П1)
 - Коммунально-складская зона (П2)
 - Зона инженерной инфраструктуры (И)
 - Зона транспортной инфраструктуры (Т)
 - Зона, занятая объектами сельскохозяйственного назначения (Сх2)
 - Зона рекреационного назначения (Р)
 - Зона специального назначения, связанная с захоронениями (Сп1)

Рисунок 4. Градостроительное зонирование с. Абатское.

Численность постоянного населения Абатского сельского поселения на 01.01.2017 года составила 8103 человека. К 2020 году по прогнозу отмечается незначительное снижение численности населения по причине миграции населения, затем на протяжении 10 лет численность населения практически не изменится и концу 2040 года ожидается увеличение до 8150 чел. (Рисунок 4).

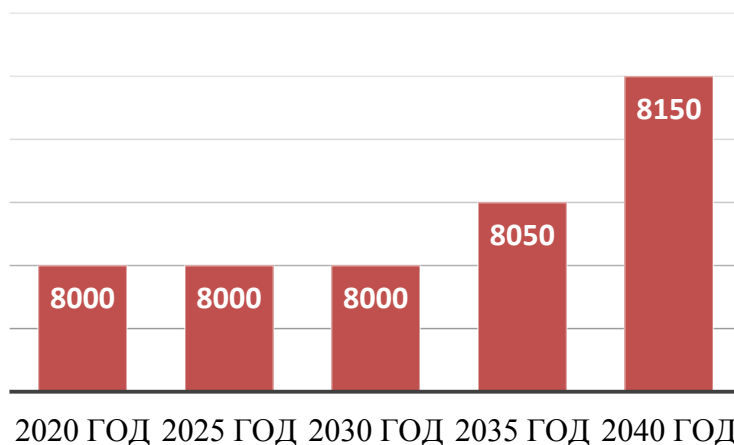


Рисунок 5. Прогноз численности населения Абатского сельского поселения.

Несмотря на незначительное увеличение численности населения, в возрастной структуре населения доля трудоспособного населения за

исследуемый период увеличится на 6,1 % в связи с реализацией пенсионной реформы.

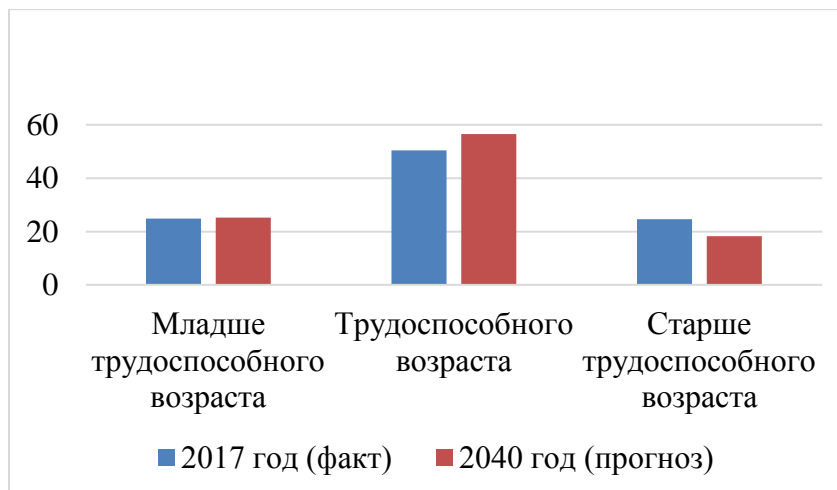


Рисунок 6. Прогноз численности населения Абатского сельского поселения по возрастным группам, %

Социально-экономическое развитие

В с. Абатское размещены объекты социальной инфраструктуры, предоставляющие услуги всему муниципальному району. Сосредоточение таких объектов обусловлено статусом села Абатское как административного центра Абатского муниципального района.

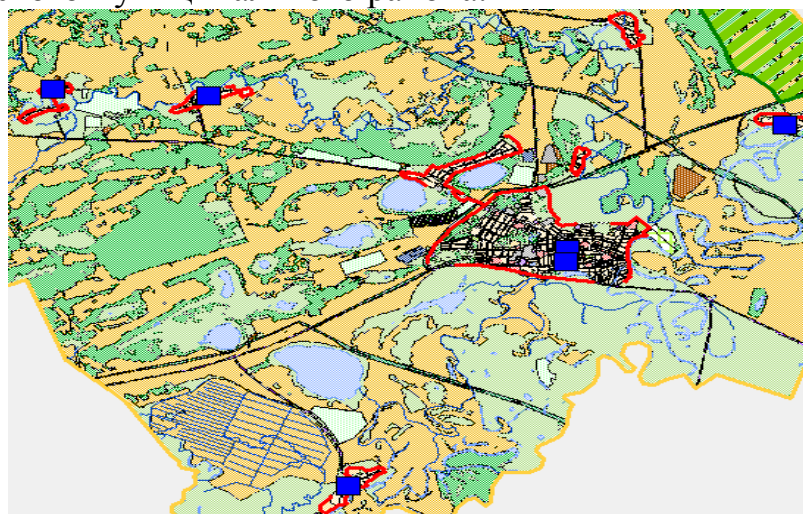


Рисунок 7. Объекты здравоохранения Абатского сельского населения.

Сеть медицинских организаций в поселении представлена Абатской районной больницей в с. Абатское и фельдшерско-акушерскими пунктами в д. Бобыльск, д. Кокуй, д. Речкунова, д. Старовяткина, д. Шипунова. Население д. Еремина прикреплено к Бобыльскому ФАПу, население д. Кареглазова обслуживается в с. Абатское.

В с. Абатское расположен МАУ «Комплексный центр социального обслуживания населения» «Милосердие», предоставляющий социальные услуги населению всего района.

Сфера образования представлена дошкольными образовательными и общеобразовательными организациями, организациями дополнительного образования. Все образовательные организации Абатского сельского

поселения находятся в административном центре. МАОУ «Абатская средняя общеобразовательная школа № 1» и МАОУ «Абатская средняя общеобразовательная школа № 2». Имеют суммарную мощность 1552 учащихся, на начало 2017 года посещаемость составила 1050 учащихся. В обе школы организован подвоз детей из всех деревень поселения.

Дошкольные образовательные организации представлены тремя корпусами МАДОУ АР детский сад «Сибирячок» в с. Абатское суммарной мощностью 482 места, отмечается нехватка мест, существует очередность детей для определения в дошкольные образовательные организации. Организованного подвоза детей нет.

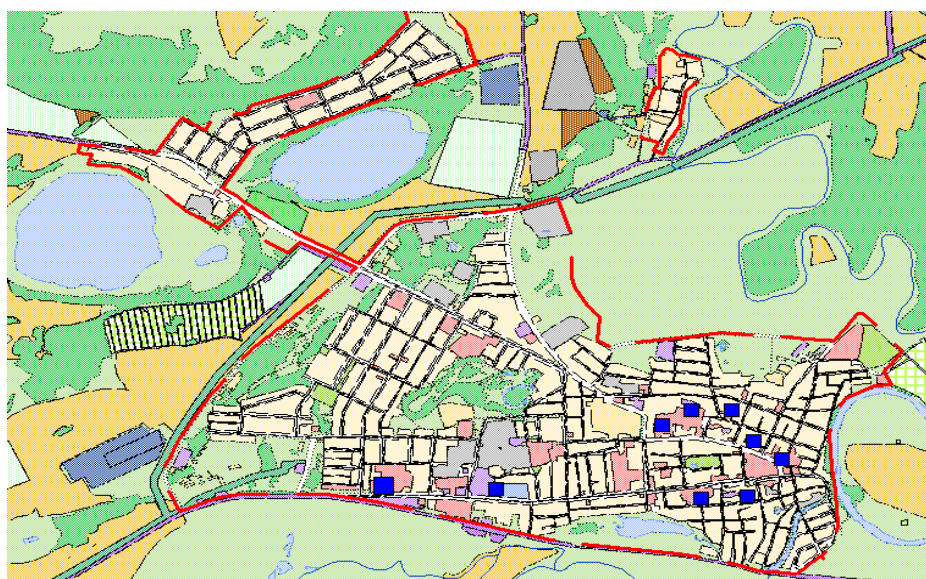


Рисунок 8. Объекты учебно-образовательного назначения с. Абатское.

Образовательную деятельность по дополнительным общеобразовательным программам в Абатском сельском поселении осуществляют МАУ ДО «Детская школа искусств» и МАУ ДО «Детско-юношеская спортивная школа», дополнительным образованием в Абатском сельском поселении охвачено более 70 % детей в возрасте от 5 до 18 лет.

В с. Абатское также расположено отделение ГАПОУ «Ишимский многопрофильный техникум», осуществляющее подготовку кадров по рабочим специальностям - сварщик, каменщик, слесарь по ремонту сельскохозяйственных машин и оборудования и другие.

Учреждения культуры поселения преимущественно сосредоточены в с. Абатское и представлены Районным домом культуры на 416 мест, Центральной районной библиотекой и Абатским краеведческим музеем. В д. Шипунова и д. Еремина действуют Шипуновский сельский клуб на 35 мест и Ерёминский сельский клуб на 34 места. Объекты требуют проведения капитального ремонта.

Объекты спорта расположены в административном центре сельского поселения и представлены физкультурно-спортивными залами, плоскостными сооружениями и лыжной базой.

Главным спортивным объектом поселения является физкультурно-оздоровительный комплекс МАУ «Центр физической культуры и спорта Абатского района», включающий лыжную базу, два спортивных игровых зала по 450 кв. м площади пола каждый, тренажерный и шахматный залы. При физкультурно-оздоровительном комплексе размещены следующие плоскостные спортивные сооружения: футбольное поле площадью 6240 кв. м, хоккейный корт на 1652 кв. м, городошная площадка и спортивная площадка для волейбола и баскетбола на 510 кв. м. Остальные объекты спорта расположены при средних общеобразовательных школах села.

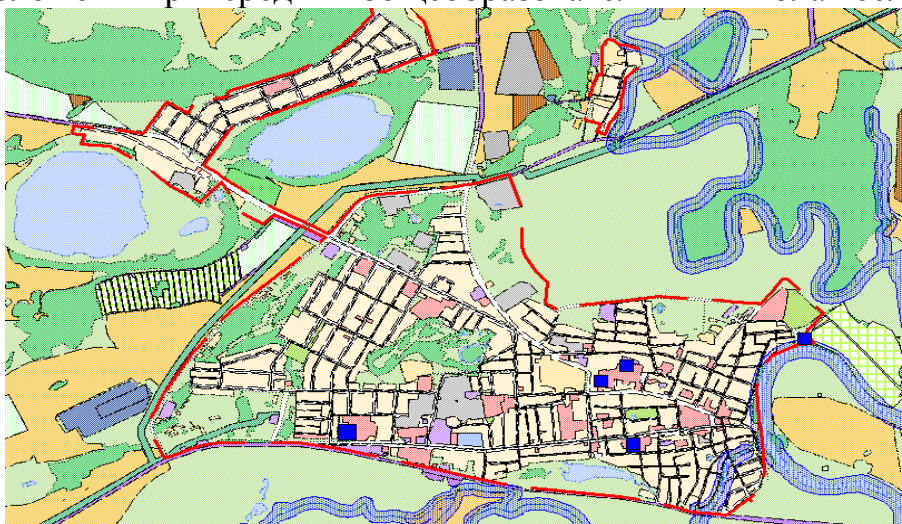


Рисунок 9. Объекты спортивного назначения с. Абатское.

В целом в Абатском сельском поселении социальная инфраструктура развита, отмечается высокий уровень обеспеченности объектами, разнообразие предоставляемых услуг, большое количество клубных формирований и творческих коллективов, хорошая материально-техническая база учреждений. Главными проблемами системы обслуживания населения являются дефицит объектов спорта и высокий износ зданий учреждений культуры.

Жилищный фонд. По состоянию на начало 2017 года общая площадь жилищного фонда Абатского сельского поселения составила 213,8 тыс. кв. м.

В структуре жилищного фонда 53 % составляют многоквартирные жилые дома (113,7 тыс. кв. м общей площади жилых помещений). Темпы жилищного строительства достаточно высокие, составляют 0,5 – 1,3 кв. м общей площади жилых помещений на человека в год, что соотносимо со средним аналогичным показателем сельских территорий Тюменской области (1,1 – 1,3 кв. м общей площади жилых помещений на человека).

Уровень средней жилищной обеспеченности на одного жителя – 26,4 кв. м, что выше среднего показателя по Абатскому муниципальному району (25 кв. м на человека). Доля муниципального жилищного фонда невысокая и составляет 3% общей площади жилищного фонда Абатского сельского поселения. К концу расчетного срока жилые помещения, превысившие нормативный срок эксплуатации, будут подлежать сносу, что составит не менее 1,0 тыс. кв. м жилой площади. Активное жилищное строительство в

Абатском сельском поселении обусловлено миграцией населения из других сельских поселений.

Экономика поселения. В экономике Абатского сельского поселения преимущественно преобладает пищевая промышленность и сельское хозяйство.

В сфере сельскохозяйственного производства и первичной переработки сырья основными предприятиями поселения являются СХК «Луч» (производство молока, мяса, зерна), ООО «ВосходАгро» (производство молока, мяса, зерна), ИП Романченко Александр Дмитриевич (производство зерна, картофеля).

Отрасль животноводства в Абатском сельском поселении представлена также личными подсобными хозяйствами.

На территории сельского поселения осуществляют деятельность ряд потребительских кооперативов: СПОК «Абатские зори» (производство комбикорма), СПОК «Весна» (производство мясных полуфабрикатов), ССПСК «Березка» (вспашка огородов, транспортные услуги, заготовка и вывозка сена и дров), СССПК «Абатский» (закуп и переработка молока), СССПК «Молоко» (закуп и переработка молока), СПССК «ВИКиНГ», СПССК «Снабжение» (производство мяса в охлажденном виде), СППК «Перспектива» (кредитование).

Производственная сфера поселения представлена предприятиями пищевой промышленности: ООО «Возрождение» (производство хлеба и хлебобулочных изделий, кондитерских изделий), ООО ПЗ «МаКом» (производства творога), ИП Пашкова Л.В. (производство хлеба и хлебобулочных изделий), СПОК «Весна» (производство мясных полуфабрикатов).

Кроме этого, на территории поселения функционируют ООО «Контакт» (производство пластиковых дверей и окон), ИП Тишин А.В. (производство мебели.), Абатское ДРУ АО «ТОДЭП» (черный щебень и асфальтобетонная смесь для ремонта и реконструкции автодорог).

Экологическая оценка

Современное экологическое состояние территории определяется воздействием локальных источников загрязнения на компоненты природной среды, трансграничным переносом загрязняющих веществ воздушным путем с прилегающих территорий, а также зависит от климатических особенностей, определяющих условия рассеивания и вымывания примесей.

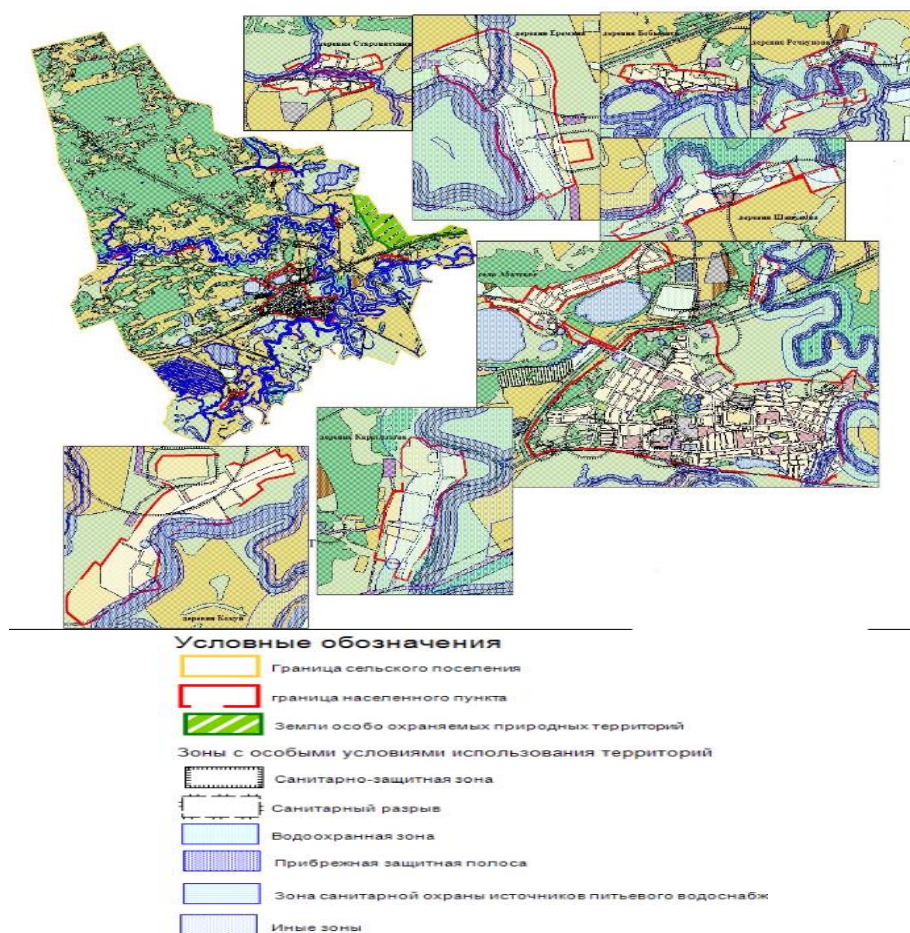


Рисунок 10. Схема экологического зонирования территории с. Абатское.

Атмосферный воздух. Состояние воздушного бассейна является одним из основных экологических факторов, определяющих благоприятную экологическую ситуацию и условия проживания населения. Крупные предприятия, осуществляющие значительные выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух на территории сельского поселения отсутствуют.

Главной причиной неблагоприятного воздействия автотранспорта на окружающую среду остается низкий технический уровень эксплуатации транспортных средств, отсутствие системы нейтрализации отработанных газов, неудовлетворительное состояние автомобильных дорог.

На территории Абатского сельского поселения располагаются объекты, требующие установления санитарно-защитных зон (далее – СЗЗ) и санитарных разрывов.

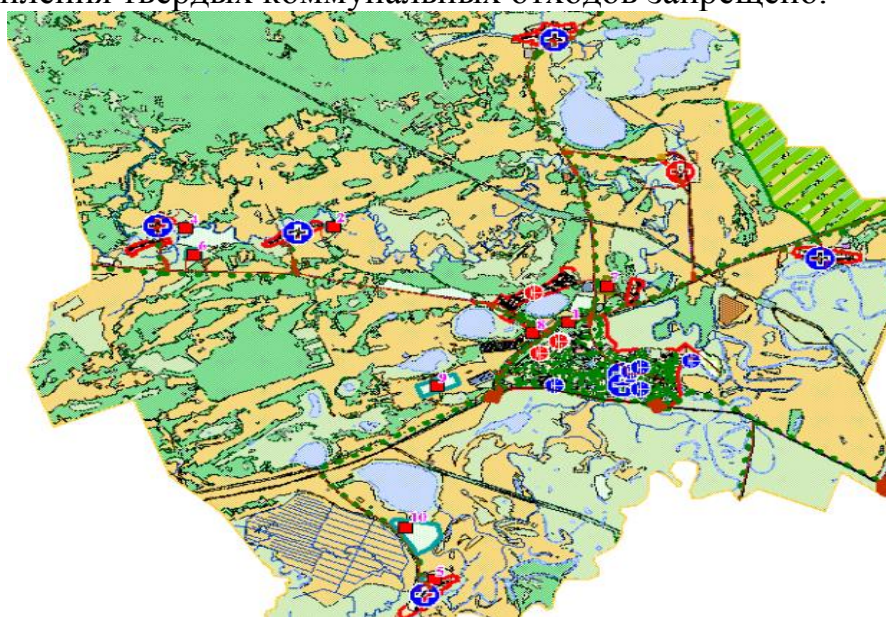
Поверхностные воды и подземные вод. Гидрохимический состав водных объектов формируется как под влиянием естественных гидрохимических факторов, так и в большей степени под влиянием сброса загрязненных и недостаточно очищенных сточных вод объектов производственной инфраструктуры, объектов жилищно-коммунального хозяйства, поверхностного стока с площадей водосбора. Сбросы недостаточно очищенных вод, вымывание из почвы удобрений и

ядохимикатов, застройка территорий, прокладка автомобильных дорог привели к изменению гидрогеологических условий, рельефа, почвенного покрова и способствуют загрязнению рек.

В последнее время поверхностные водные объекты подвергаются интенсивному антропогенному загрязнению в результате хозяйственной деятельности на водосборе, включая сельское хозяйство, транспорт, коммунальное хозяйство. Как следствие, в поверхностных водах повышается содержание не типичных для данных рек катионов калия, анионов фосфатов, нитратов, нитритов, значительно превышающих значения предельно-допустимых концентраций.

Почвенный покров. Почва является местом сосредоточения всех загрязнителей, главным образом поступающих с воздухом. Перемещаясь воздушными потоками на большие расстояния от места выброса, они возвращаются с атмосферными осадками, загрязняя почву и растительность, вызывая разрушения самой экосистемы. Уровень загрязнения почвы оказывает заметное влияние на контактирующие с ней среды: воздух, подземные и поверхностные воды, растения. В результате антропогенного воздействия на почвенный покров происходит изменение морфологии почв, изменение физических, химических свойств почв и их потенциального плодородия. Строительная и транспортная техника создает механические нагрузки, способные уничтожить растительные сообщества частично или полностью.

Загрязнение почвенного покрова также связано с образованием и накоплением отходов на участках компостирования ТБО (ТКО) (санкционированных свалках), которые не соответствуют требованиям СанПиН 2.1.7.1322-03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления», использование их для накопления твердых коммунальных отходов запрещено.



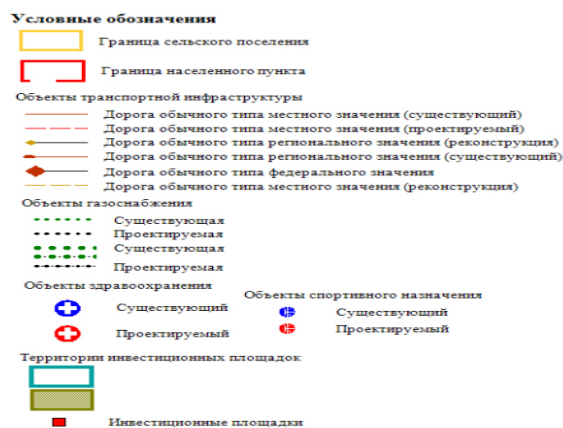


Рисунок 11. Проектные предложения по ведению наиболее перспективной рациональной системы землепользований Абатского поселения и их охраны.

На основании проведенной оценки и анализа территориальной организации земель Абатского сельского поселения, были рассмотрены закономерности развития сложившейся системы землепользований и земельных участков с учетом их экологического, экономического и правового положения, выявлены тенденции и предложены мероприятия по ведению наиболее перспективной рациональной системы землепользований поселения и их охраны:

1. Предусмотреть комплекс мероприятий по размещению объектов местного значения, в том числе инвестиционных площадок, в различных областях экономики, с целью создания дополнительных рабочих мест, что будет способствовать увеличению доли трудоспособного населения.

2. С учетом нехватки в поселении объектов спорта, предусмотреть строительство дополнительных спортивных объектов, включая открытые спортивные площадки для развития массового спорта.

3. Для своевременного медицинского обслуживания в отдаленных деревнях Бобыльск и Еремина открыть фельдшерско-акушерские пункты.

4. С учетом градостроительного зонирования территории с. Абатское, жилую застройку рациональнее развивать в северной части населенного пункта.

5. Предусмотреть стабилизирующие мероприятия по охране окружающей среды, направленные на улучшение качества окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов для устойчивого развития территории, обеспечения безопасности и благоприятных условий жизнедеятельности человека.

Список использованной литературы

1. Алёшин, С.А. Экология, природные ресурсы и социально-демографическое развитие ХМАО-Югры: атлас / С.А. Алёшин, Ю.В. Казанцев – Екатеринбург : "ИздатНаукаСервис", 2011. – Т.1. – 147 с.

2. Белокрылова Е.А. Правовое обеспечение экологической безопасности: учеб. пособие / Е. А. Белокрылова. – Ростов н/Д : Феникс, 2014. – 445 с.

3. Варламов, А.В. Севостьянов. М. : КолосС, 2008. - Т. 5 : Оценка земли и иной недвижимости. - 265 с.
4. Груздев В. М. Территориальное планирование. Теоретические аспекты и методология пространственной организации территории [Текст]: учеб.пос. для вузов / В. М. Груздев; Нижегород. гос. архит.-строит. ун-т. – Н. Новгород: ННГАСУ, 2014 - 146 с.
5. Кочергина З.Ф. Ландшафтоведение: учеб. Пособие. - Омск: Изд-во ОмГАУ, 2008. - 54 с.
6. Территориальное планирование: новые функции, опыт, проблемы, решения : сб. статей / под ред. А.И. Чистобаева. СПб. : Изд-во С.-Петербур. унта, 2009.- 189 с.
7. Шинкевич, Д. В. Управление развитием территорий и градостроительная документация. Ч. 2. Разработка нормативных правовых актов регионального и муниципального уровня в области градостроительной деятельности / Д. В. Шинкевич. – Омск: ГРАД, 2009. – 411с.

А.А. Матвеева

Ст. преподаватель кафедры
землеустройства и кадастров

Государственный аграрный университет Северного Зауралья,
г. Тюмень, РФ

E-mail: Matveevaa_2011@mail.ru

КАДАСТРОВАЯ ОЦЕНКА ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ КАЗАНСКОГО РАЙОНА ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация: Статья посвящена анализу процесса оценки кадастровой стоимости земель сельскохозяйственного назначения на примере Казанского района Тюменской области. Рассмотрено ранжирование земель сельскохозяйственного назначения в зависимости от их функционального назначения, выделены основные этапы оценочной деятельности в отношении определения кадастровой стоимости, указаны методы определения кадастровой стоимости для разных групп земельных участков сельскохозяйственного назначения. Раскрыты назначение и возможность оспаривания результатов кадастровой стоимости земель.

Ключевые слова: Государственная кадастровая оценка, земли сельскохозяйственного назначения, функциональное использование, назначение кадастровой оценки, оспаривание результатов.

A.A. Matveeva

Northern Trans- Ural State Agricultural University

CADASTRAL ESTIMATION OF LANDS OF AGRICULTURAL PURPOSE OF THE KAZANSKIY DISTRICT OF THE TYUMEN REGION

Abstract: The article is devoted to the analysis of the process of assessing the cadastral value of agricultural land on the example of the Kazanskiy district of the Tyumen region. The ranking of agricultural lands depending on their functional purpose is considered, the main stages of the valuation activity in relation to determining the cadastral value are highlighted, methods of determining the cadastral value for different groups of agricultural land plots are indicated. Revealed the purpose and the possibility of challenging the results of the cadastral value of land.

Keywords: State cadastral valuation, agricultural land, functional use, purpose of cadastral valuation, challenging the results.

Под государственной кадастровой оценкой земель (ГКОЗ) понимается комплекс правовых, административных и технических мероприятий,

направленных на определение кадастровой стоимости земельных участков по состоянию на определенную дату.

ГКОЗ проводится для определения кадастровой стоимости земельных участков различного целевого назначения и основывается на классификации земель виду функционального использования.

Государственная кадастровая оценка земель сельскохозяйственного назначения проводится по шести группам земель, выделяемым по функциональному назначению и особенностям формирования рентного дохода в сельскохозяйственном производстве (таблица 1).

Таблица 1. Ранжирование земель сельскохозяйственного назначения по видам использования

I группа	Земли сельскохозяйственного назначения, пригодные под пашни, сенокосы, пастбища, занятые залежами на дату проведения ГКОЗ, многолетними насаждениями, внутрихозяйственными дорогами, коммуникациями, лесными насаждениями, предназначенными для обеспечения защиты земель от воздействия негативных (вредных) природных, антропогенных и техногенных явлений, а также водными объектами, предназначенными для обеспечения внутрихозяйственной деятельности
II группа	Земли сельскохозяйственного назначения, малопригодные под пашню, но используемые для выращивания некоторых видов технических культур, многолетних насаждений, ягодников, чая, винограда, риса
III группа	Земли сельскохозяйственного назначения, занятые зданиями, строениями, сооружениями, используемыми для производства, хранения и первичной переработки сельскохозяйственной продукции
IV группа	Земли сельскохозяйственного назначения, занятые водными объектами и используемые для предпринимательской деятельности
V группа	Земли сельскохозяйственного назначения, на которых располагаются леса
VI группа	Прочие земли сельскохозяйственного назначения, в том числе болота, нарушенные земли, земли, занятые полигонами, свалками, оврагами, песками

Определение кадастровой стоимости земельных участков в составе земель сельскохозяйственного назначения осуществляется в три этапа (рис. 1).

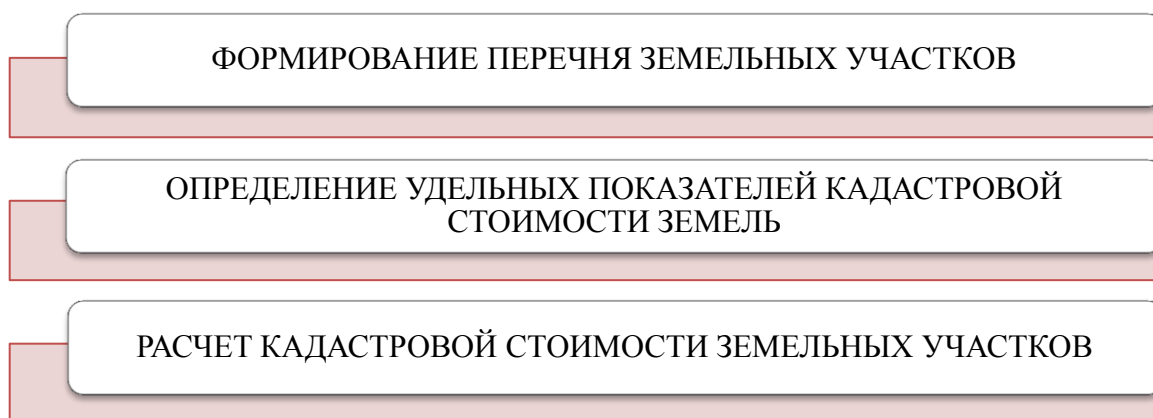


Рис. 1. Порядок определения кадастровой стоимости земель сельскохозяйственного назначения

Перечень земельных участков в составе земель сельскохозяйственного назначения формируется территориальным управлением федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по оказанию услуг в сфере государственной кадастровой оценки земель, по субъекту Российской Федерации по состоянию на 1 января года проведения работ.

Методика определения удельных показателей кадастровой стоимости земель (УПКСЗ) сельскохозяйственного назначения изменяется в зависимости от того, к какой группе относится земельный участок (таблица 2).

Таблица 2. Определение удельных показателей кадастровой стоимости земель различных групп

I группа	Проводится по почвенным разновидностям
II группа	Принимаются равными удельным показателям рыночной стоимости этих земель, определяемой в соответствии с ФЗ № 135 «Об оценочной деятельности» в Российской Федерации» от 29.07.1998г., ФСО № 1, 2, 3, 4 и Методическими рекомендациями по определению рыночной стоимости земельных участков, утвержденных распоряжением Минимущества России от 06.03.2002г. № 568-р
III группа	Последовательность действий: - группировка земельных участков, в границах которых расположены эти земли; - определение эталонного земельного участка в составе каждой группы; - определение рыночной стоимости земель в составе эталонного участка; - расчет удельных показателей кадастровой стоимости этих земель
IV группа	
V группа	Устанавливаются в размере среднего значения удельного показателя кадастровой стоимости земель лесного фонда субъекта Российской Федерации
VI группа	Принимается равным минимальному для Российской Федерации значению удельного показателя кадастровой стоимости земель, установленному и обоснованному во II туре ГКОЗ сельскохозяйственного назначения

Кадастровая стоимость земельного участка определяется путем суммирования произведений УПКСЗ и площадей, занимаемых этими землями в границах земельного участка.

Казанский район Тюменской области, являющийся объектом исследования, представляет собой территорию площадью 309,4 тыс. га, 78% которой занимают земли сельскохозяйственного назначения.

Согласно почвенно-географическому районированию юга Тюменской области территория Казанского района расположена в пределах лесостепной зоны южно-лесостепной подзоны солонцеватых, серых лесных почв и черноземов (рис. 2). Район располагает одними из наиболее продуктивных почв в области.

Социально-экономическое положение Казанского муниципального района является стабильным. На территории района по состоянию на 1 января 2018 г. проживает 21 848 человек.

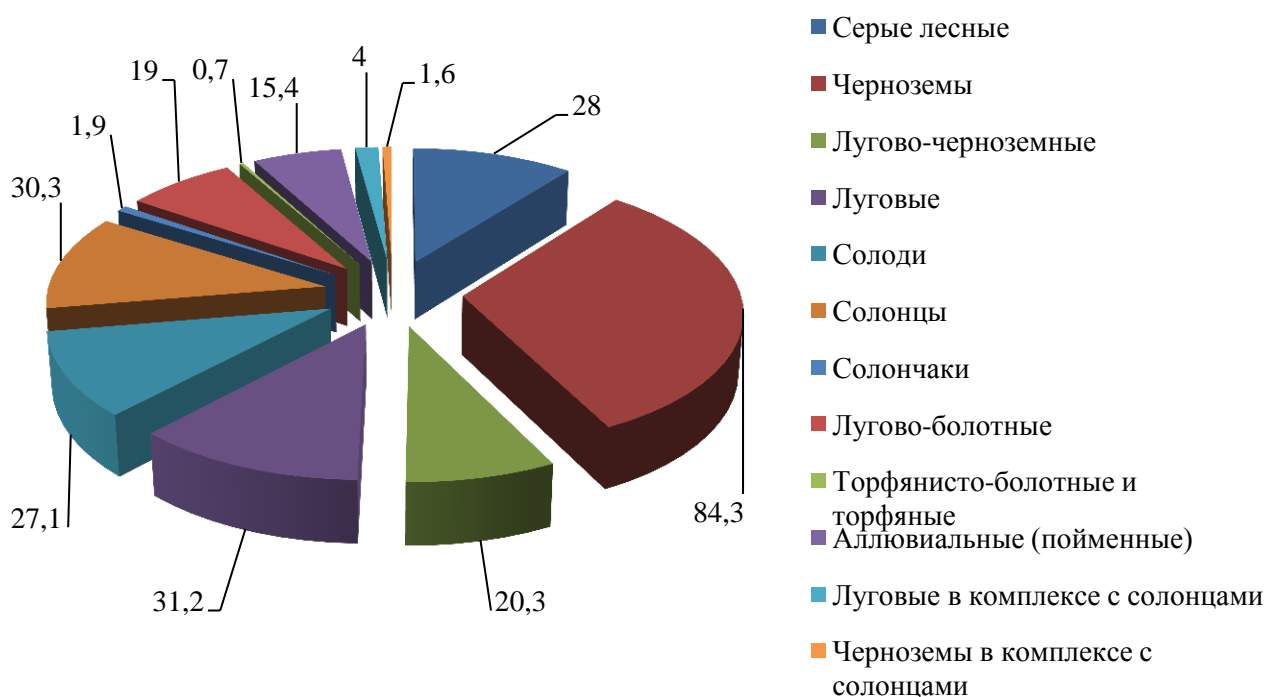


Рис. 2. Типы почв Казанского района

В ходе проведения кадастровой оценки в результате обработки сведений, проведена группировка земельных участков на территории Казанского района по видам разрешенного использования, при этом, земельные участки, разрешенное или фактическое использование которых не соответствует категории земель сельскохозяйственного назначения, рассматривались как прочие земли и отнесены к 6-й группе (рис. 3). Наличие земельных участков, отнесенных ко 2 и 5 группам, не выявлено.

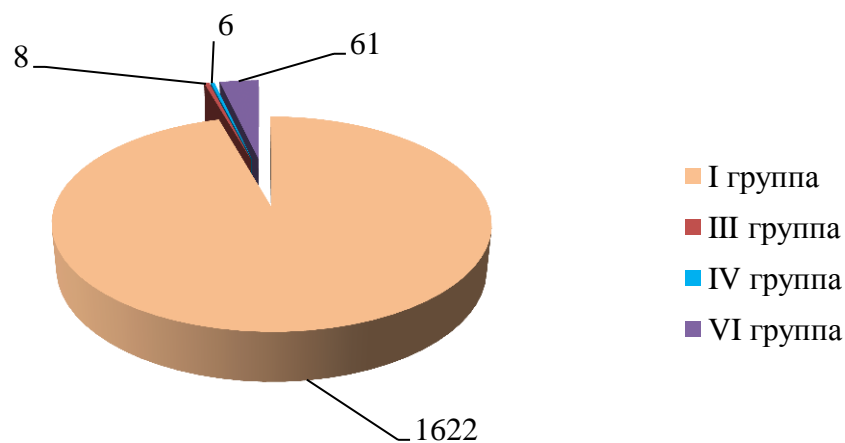


Рис. 3. Распределение земельных участков сельскохозяйственного назначения по группам

Всего на территории Казанского муниципального района при проведении государственной кадастровой оценки оценено 1697 участков.

Согласно перечню объектов оценки, общая площадь земельных участков в составе земель сельскохозяйственного назначения на территории Казанского района составляет 73,9 га.

Определение среднего уровня кадастровой стоимости земельных участков земель сельскохозяйственного назначения по видам разрешенного использования в разрезе муниципальных районов проводилось в следующем порядке:

1) все объекты оценки были разделены на группы земель в зависимости от применяемых подходов к определению кадастровой стоимости; по каждому объекту осуществлен сбор необходимой для оценки информации [1, с. 97];

2) для всех объектов оценки каждой группы определены удельные показатели кадастровой стоимости и кадастровая стоимость земель;

4) для каждой группы земельных участков по муниципальному району рассчитана суммарная кадастровая стоимость и суммарная площадь земельных участков;

5) средний уровень кадастровой стоимости земельных участков для каждой группы муниципального района получен путем деления суммарной кадастровой стоимости земельных участков соответствующей группы муниципального района на их суммарную площадь.

Результаты расчета средних (взвешенных по площади) значений удельных показателей кадастровой стоимости земельных участков групп земель, представлены в таблице 3.

Таблица 3. Удельные показатели кадастровой стоимости земель сельскохозяйственного назначения Казанского района

Наименование муниципального района	Значение УПКСЗ, руб./кв.м	Удельные показатели кадастровой стоимости земель сельскохозяйственного назначения по группам, руб./кв.м					
		I	II	III	IV	V	VI
Казанский	минимальное	1,12	-	2,68	3,93	-	0,47
	среднее	1,48	-	2,88	4,20	-	0,47
	максимальное	1,57	-	2,98	6,61	-	0,47

Кадастровая стоимость земельных участков сельскохозяйственного назначения на территории Казанского района составляет 3 878 544 170,46 рублей [3].

Сопоставляя средние показатели кадастровой стоимости земель сельскохозяйственного назначения Казанского района, со средними результатами в целом по области, видно, что по 3 и 4 группам УПКС земель Казанского района в 1,7 и 4,2 раза соответственно, ниже средних показателей по области. К 3ей группе относятся земельные участки под зданиями и сооружениями сельскохозяйственного назначения, а к 4ой – водные объекты, используемые для предпринимательской деятельности. Методика определения УПКС для этих двух групп одинакова. Здесь задействованы рыночные механизмы определения стоимости земель: для оценки стоимости отбирались аналоги со сходными с эталонным объектом характеристиками, цены продаж которых оказались ниже, чем по области в целом. Это можно объяснить тем, что для земельных участков, отнесенных к 3 и 4 группам, основными ценообразующими факторами являются местоположение и транспортная доступность, а качественный состав почв здесь не учитывается.

По остальным группам земель различий между УПКС Казанского района и среднеобластными УПКС не отмечено (рис. 4).

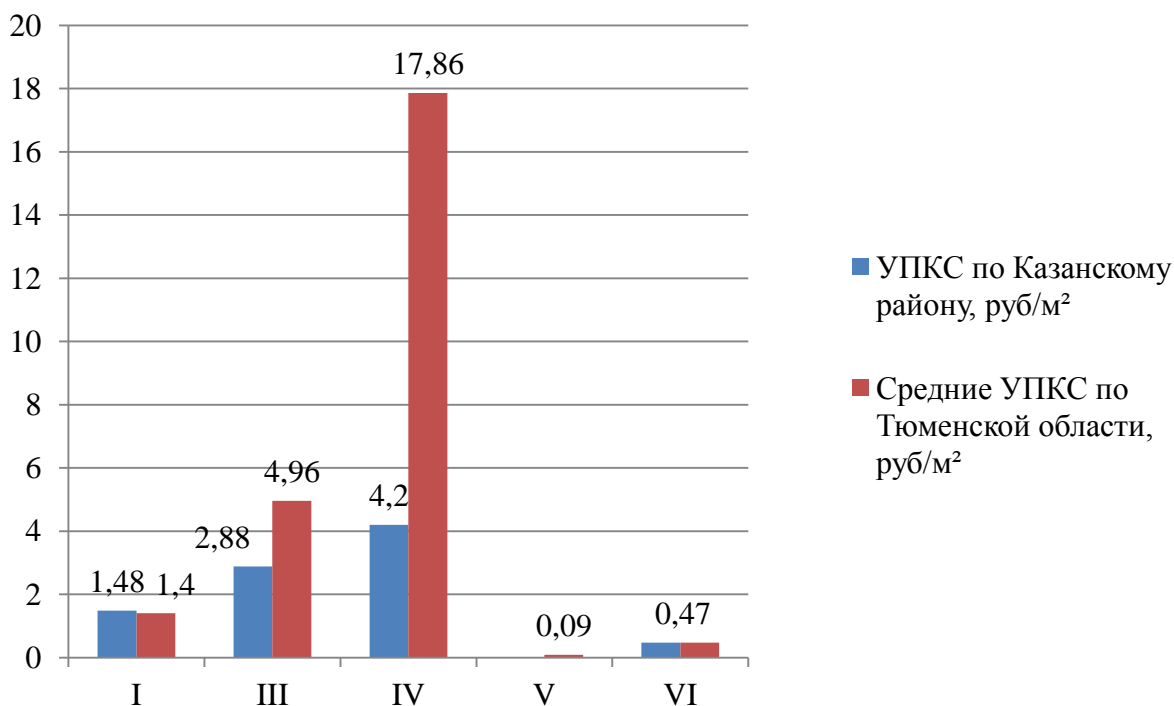


Рис. 4. Средние удельные показатели кадастровой стоимости земель сельскохозяйственного назначения по Казанскому району и Тюменской области в целом

Анализ соответствия значений кадастровой стоимости объектов оценки показывает, что кадастровая стоимость земельных участков сельскохозяйственного назначения в Казанском районе в среднем по группам соответствует сложившемуся уровню рыночных цен на земельные участки на дату оценки.

Утвержденные результаты кадастровой стоимости являются основным показателем при расчете земельного налога (Земельный налог=Кадастровая стоимость*Налоговая ставка). Для земель сельскохозяйственного назначения согласно Налогового кодекса РФ [2] налоговая ставка не может превышать 0,3%, что является дополнительным стимулом для развития сельскохозяйственного производства и формирования продовольственной безопасности страны (рис. 5).

НАЛОГОВАЯ СТАВКА $\leq 0,3\%$
(согласно ст. 394 гл. 31 Налогового кодекса РФ)

При условии:

1. Земельный участок относится к землям сельскохозяйственного назначения.
2. Земельный участок используется для сельскохозяйственного производства (по целевому назначению).

Невыполнение хотя бы одного условия делает невозможным использование пониженной ставки.

Рис. 5. Условия использования пониженной налоговой ставки при расчете земельного налога на земли сельскохозяйственного назначения

Результаты определения кадастровой стоимости могут быть оспорены физическими и юридическими лицами комиссией по рассмотрению споров о результатах определения кадастровой стоимости (рис. 6).

Основания для пересмотра результатов
определения кадастровой стоимости:

- 1 Недостоверность сведений об объекте недвижимости, использованных при определении его кадастровой стоимости
- 2 Установление в отношении объекта недвижимости его рыночной стоимости на дату, по состоянию на которую установлена его кадастровая стоимость

Рис. 6. Причины пересмотра результатов кадастровой стоимости
Если же налогоплательщик не согласен с решением комиссии, он может оспорить его в суде.

Список использованной литературы

1. Матвеева А.А. и др. Обеспечение информационного сопровождения процесса оценки недвижимости / А.А. Матвеева, В.В. Демина // Материалы региональной научно-практической конференции «Современные вопросы землеустройства, кадастра и мониторинга земель». – Тюмень: ТИУ, 2016. – С. 96-101.
2. Налоговый кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19671/
3. Официальный сайт Росреестра [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosreestr.ru>

Миронов Е.И., Романов Р.В.
магистры, Красноярский государственный аграрный университет
г. Красноярск, РФ
E-mail: 19evgeni95mironov@gmail.com

ПРИМЕНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Аннотация: Результаты дистанционного зондирования применяют во всех сферах проектирования и строительства, так как такой метод позволяет получить наиболее точные трехмерные координаты. Цель – исследовать особенности проведения дистанционного зондирования в строительстве и выявить недостатки. Рассмотрены методы аэрокосмической съемки. Результаты исследования позволили сделать выводы о несовершенстве современного законодательства и сформулировать поправки.

Ключевые слова: Объекты капитального строительства, дистанционное зондирование, геоинформация, мониторинг, ортофотоплан, идентификация.

Mironov E.I., Romanov R.V.
Krasnoyarsk State Agrarian University

APPLICATION OF RESULTS OF REMOTE SENSING IN CONSTRUCTION

Abstract: The results of remote sensing are used in all areas of design and construction, since this method allows obtaining the most accurate three-dimensional coordinates. The goal is to investigate the peculiarities of remote sensing in construction and to identify shortcomings. The method of aerospace survey is considered. The results of the study made it possible to draw conclusions about the imperfection of the current legislation and formulate amendments.

Keywords: Objects of capital construction, remote sensing, geo-information, monitoring, orthophotomaps, identification.

На всех этапах проектирования, строительства, эксплуатации объектов и управления территориями необходима актуальная картографическая информация о местности.

В настоящее время наиболее оптимальным способом получения трехмерных координат и характеристик элементов территории является применение различных данных дистанционного зондирования территорий. К дистанционному зондированию относятся бесконтактные методы исследования.

Под дистанционным зондированием понимается процесс съёмок из космоса или летательных аппаратов, результатом таких съёмок являются фотографические, лидарные, тепловые, радиолокационные и другие сведения

о территориях и объектах местности. Иногда под дистанционным зондированием подразумевается только съемка из космоса [1, с. 34].

Для получения конкретных данных о местоположении объектов исследуемой территории, и ее качественных характеристиках, следует изначально сделать фотограмметрическую обработку сведений, заключающейся в геометрическом моделировании местности, геодезической привязке данных и дешифрировании изображений. Аэрокосмические съемки выполняют с перекрытиями, то есть методом наложения нескольких снимков друг на друга для построения полного изображения, в таких случаях обработка данных совершается в стереорежиме, благодаря чему можно получить данные о плановом и высотном положении точек.

Результатами обработки дистанционного зондирования являются различные виды геоинформации, которые могут использоваться для решения конкретных задач. По фотографическим материалам производят фотосхемы, ортофотопланы, карты и планы территорий, профили местности и 3D-модели рельефа.

По полученным снимкам можно так же проводить анализ территорий для целей управления, геологической разведки, предпроектных изысканий и т.д., тематический мониторинг территорий, контроль за использованием земельных, лесных, водных и др. ресурсов [2, с. 45].

Результаты дистанционного зондирования часто применяют в строительстве, проводят мониторинг вертикальных смещений элементов городской застройки и объектов промышленной инфраструктуры с точностью до нескольких миллиметров.

С помощью дистанционного зондирования проводят космический мониторинг транспортной инфраструктуры, так как по результатам съемок можно наблюдать за ходом строительства новых дорог. Использование материалов аэрокосмической съемки высокого разрешения для задач дорожного хозяйства в России до недавнего времени было ограничено. За последние годы космическая информация стала важным компонентом информационного обеспечения автодорожной отрасли, играя порой незаменимую роль в оперативной оценке дорожной обстановки в труднодоступных районах страны.

В некоторых городах по материалам инфракрасной съемки производятся проектирование, строительство и реконструкция тепловых сетей, оценка теплопотерь зданий по изображению крыш, особенно в сочетании с наземными тепловизорами. Для строительства линейных объектов используют воздушно-лазерное сканирование, которое предоставляет информацию о рельефе и ситуации на местности с точностью до 15 см. Большие обороты набирает использование наземных сканеров в строительстве и создании проектной документации для реконструкции промышленных объектов [3, с. 71].

Такие способы дистанционного зондирования территорий дают возможность обеспечить заинтересованные лица необходимой

геоинформацией для строительства, жизнеобеспечения и производственной деятельности, а также для муниципального и государственного управления [4, с. 88].

Однако действующее российское законодательство в части положений, связанных с использованием данных дистанционного зондирования в строительстве, показывает наличие организационных проблем в отрасли, которые сдерживают эффективность применения российских космических средств. Основными из них являются отсутствие отраслевого стандарта качества применительно к продуктам обработки первичной информации и ограничения в сфере нормативно-правового регулирования обеспечения работ по использованию результатов космической деятельности в области дистанционного зондирования [5, с.55].

Из-за отсутствия отечественных стандартов по определению уровней обработки сведений, полученных путем дистанционного зондирования, вся информация поступает пройдя через радиометрическую и геометрическую коррекцию на уровне разработки космического аппарата, что затрудняет ее использование заинтересованными лицами.

Для эффективного использования дистанционного зондирования в строительстве необходимо упорядочить свободный доступ к информации высокого разрешения строительным организациям на федеральном уровне, так же следует усилить информационную интеграцию геосервисов с ведомственными и региональными информационными системами, обеспечить равный доступ конечных пользователей к спутниковой информации и данным наземных наблюдений.

Список использованной литературы

1. Афанасьев А.А. Оценка применимости подходов к идентификации изменений ландшафтного покрова по данным дистанционного зондирования Земли. М.: Информационные технологии, 2014. 34 с.
2. Волков, В.И. Фотограмметрия и дешифрирование снимков. Использование материалов аэрокосмических съемок для городского кадастра. – Вологда: Методические указания к выполнению лабораторных работ, 1998. 45 с.
3. Михайлов, В.Ф. Спутниковая аппаратура дистанционного зондирования. - М.: Вузовская книга, 2008. 71 с.
4. Михайлов, С.И. Космический мониторинг строительства в Иркутске. Современные методы контроля и анализа использования земель. М.: Землеустройство, кадастр и мониторинг земель, 2010. 88 с.
5. Савченко П.А. Аэрокосмические снимки. М.: Геопрофи, 2010. 52 с.

**ПРИМЕНЕНИЕ ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ
СОСТОЯНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ**

Аннотация: в статье рассматривается возможность применения воздушного лазерного сканирования для целей оценки состояния сельскохозяйственных земель.

Ключевые слова: лазерная локация, лазерный сканер, цифровая модель рельефа, эрозия почв.

**APPLICATION OF LASER SCANNING TO ASSESS THE STATUS
OF AGRICULTURAL LAND**

Abstract: the article considers the possibility of application of air laser scanning for the purpose of assessing the status of agricultural land.

Keywords: laser, laser scanner location, digital elevation model, soil erosion.

Лазерная локация изучает вопросы использования лазерных сканеров, (лидаров), или «лазерных локаторов» для выполнения топографо-геодезической съемки [2, стр.6], в прикладных целях, как для изучения состояния земель в сельском хозяйстве, так и для сбора геопространственных данных для прочих целей дистанционного зондирования Земли.

Работают лидары в импульсном режиме по принципу отражения и рассеивания света, методом определения координат точек в пространстве, от которых был отражен лазерный луч. В результате такого принципа работы сканер создает множество узлов в виде облака координированных точек, которые составляют цифровую модель изучаемого района.

Наземное лазерное сканирование решает следующие задачи:

- создание высокоточных трехмерных моделей промышленных объектов для включения их в корпоративные системы управления;
- ведение строительства и контроль;
- оперативный мониторинг особо важных объектов и опасных участков;
- расчет объемов перемещенного грунта, подвижек склонов и проч.

Геодезическая поддержка лазерно-локационной съемки осуществляется сетью наземных базовых GPS станций, которые располагаются равномерно в районе проведения сканирования, с радиусом 30–50 км и центром в точке стояния данной станции [2, стр.10].

Текущее положение лазерного сканера определяется с помощью высокоточного спутникового приемника, работающего в дифференциальном режиме совместно с инерциальной системой, что позволяет однозначно определить абсолютные координаты каждой точки лазерного отражения в пространстве [2, стр. 12].

Сравнение [2, стр.11] практических достоинств и недостатков лазерной локации с аэрофототопографическими методами съемки, показало следующие результаты:

- стоимость сканирования и моделирования объектов ниже, чем при использовании классических технологий, примерно в 3 раза;
- совокупная скорость съемки и обработки данных, лазерного сканирования в несколько раз быстрее стандартно применяемых технологий геодезии и аэрофототопографии;
- точность лазерного сканирования сравнима с точностью методов наземной геодезии, что гораздо выше точности аэрофотосъемки. При съёмке залесенных территорий методика лазерного сканирования показывает наилучшие результаты на фоне прочих методов;
- возможность работы в ночное время и в любое время года;
- растительность, дымка не являются помехой для выполнения работ;
- лазерное сканирование позволяет фиксировать в 3D-режиме детальность мелких объектов, что имеет немаловажное значение для подробной съёмки территорий сельскохозяйственного назначения, как, например, подверженные эрозии почвы;
- сложность рельефа значения не имеет [6].

Лазерное сканирование или, так называемая лидарная съемка подразделяется на воздушное, мобильное и наземное. Оно может быть выполнено как с воздушного носителя, так и наземным способом, с применением автомобиля, поезда, катера, вездехода и проч.

Воздушное лазерное сканирование (ВЛС) является самым оптимальным и быстродейственным из всех перечисленных способов лазерного сканирования.

Авиационные лидары, по опыту их использования в топографии к началу 21-го века, являются принципиально новыми приборами лазерно-локационного метода съемки, с рядом инновационных решений в области геодезии и топографии, в т. ч. для целей создания цифровых моделей рельефа, что очень важно при выполнении изысканий в области прогнозирования зон затопления, при обследовании воздушных линий электропередачи, выполнении лесотаксационных работ, оценке качества земель мониторинге состояния береговых линий [2, стр. 7].

Характеристики ВЛС:

- точность — 5–8 см;
- детальность отрисовки — 20–50 см;
- производительность — до 800 погонных км съемок в день при ширине полосы съемки до 1000–1500 м [4].

При этом полученные материалы в цифровом виде полностью координированы и могут быть готовыми к использованию через несколько дней или даже часов после завершения стадии воздушного сканирования, что

не сравнимо по скорости исполнения с традиционными методами аэрофототопографии.

Остановившись на технологиях воздушного лазерно-локационного зондирования земной поверхности, можно отметить ряд существенных недостатков, вытекающих из динамического характера съемки (носитель постоянно находится в движении) и ограничений в доступных ракурсах съемки, когда носитель в основном находится над объектом съемки. Однако, в большинстве своём, данные недостатки присущи вообще всем аэросъемочным методам, и которые можно рассмотреть в данном случае:

- низкая подробность при съемке вертикальных плоскостей (например, стен);
- сильная зависимость от состояния атмосферы;
- носитель в основном находится над объектом съемки;
- не всегда уровень точности соответствует целям некоторых топографо-геодезических приложений;
- дискретный характер данных;
- снижение точности с увеличением высоты съемки;
- ограничения по дальности (высоте) съемки;
- опасность для органов зрения наземных наблюдателей.

[2, стр.11,12]

Специфическим является последний из перечисленных пунктов, не позволяющий применять лазерное сканирование в пределах густо заселённых территорий, либо с применением ограничения для выполнения работ только в тёмное время суток.

Воздушное лазерное сканирование выполняется, как правило, одновременно с цифровой аэрофотосъемкой, с разрешением 5–15 см в видимом и ближайшем инфракрасном диапазонах.

В каждой сфере использования цифровой модели рельефа рассчитываются/вычисляются различные по степени необходимости параметры.

Так, например, для сельского хозяйства вычисляются потенциальные (максимальные) показатели *количественной оценки площадной и линейной эрозии* и влияние рельефа на распределение влаги.

Показатели площадной и линейной эрозии основаны на двух производных морфометрических показателях — водосборной площади и уклоне местности. Это позволяет оценить особенности эрозионных процессов с учетом гидрологических ресурсов для их развития, тем больше вероятность развития эрозии, чем больше удельная водосборная площадь исследуемой территории [5].

Список использованной литературы

1. Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственная фирма ТАЛКА-ГЕО Практика применения технологии ГЕОСКАН на объектах СУЭК VI Международная научно-практическая конференция «Геодезия. Маркшейдерия. Аэросъемка. На рубеже веков»

Москва 2015 г.

2. Медведев Е.М., Данилин И.М., Мельников С.Р. Лазерная локация земли и леса: Учебное пособие. –2-е изд., перераб. и доп. – М.: Геолидар, Геоскосмос; Красноярск: Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН, 2007. – 230 с.

3. Середович В.А. Наземное лазерное сканирование: монография / В.А. Середович, А.В. Комиссаров, Д.В. Комиссаров, Т.А. Широкова. — Новосибирск: СГГА, 2009

4. «СОВЗОНД»: эффективное использование данных ДЗЗ в лесоучетных работах.

5. Геоинформационные системы МИРЭА, доцент кафедры Автоматизированные системы управления С. В. Веретехина veretehinas@mail.ru

6. <https://sovzond.ru/>

7. https://www.technokauf.ru/catalog/vozdushnye_lazernye_skaniruyushchie_sistemy/).

А.В. Симаков

аспирант

Государственный аграрный университет Северного Зауралья,

г. Тюмень, РФ

E-mail: simakov.a.v@mail.ru

Ю.П. Логинов

доктор с.-х. наук, профессор

Государственный аграрный университет Северного Зауралья,

г. Тюмень, РФ

**УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО СЕМЕННЫХ КЛУБНЕЙ
КАРТОФЕЛЯ В
ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРЕДШЕСТВЕННИКА
В ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЕ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Аннотация: В настоящее время в Тюменской области применяются современные методы ведения элитного семеноводства картофеля на основе использования исходного материала, оздоровленного от вирусных и других инфекций. Изучение технологии выращивания семенного картофеля зависит не только от подбора адаптированных к местным условиям сортов, но и от технологии возделывания растений, в том числе от предшественника. Семеноводство картофеля в Тюменской области предстоит развивать в ближайшем и отдаленном будущем, что делает процесс возделывания культуры для региона экономически более выгодным.

В основу работы заложена общепринятая методика по исследованию семенных клубней картофеля в зависимости от предшественника.

В работе изучены продолжительность межфазных периодов, устойчивость картофеля к болезням, фотосинтетическая активность листьев, структура урожая, урожайность, качество клубней.

В результате работы получено, что лучшим предшественником для семенного картофеля является чистый пар, из изучаемых сортов лучшие результаты урожайности и качества клубней отмечены у сорта Сарма.

Ключевые слова: картофель, предшественник, семенные клубни, структура урожая, урожайность.

A.V. Simakov, Y.P. Loginov

Northern Trans- Ural State Agricultural University,

**YIELD AND QUALITY OF SEEDED CLUB POTATOES IN
DEPENDENCE ON PREDATOR
IN THE FOREST-STEPPE ZONE OF THE TYUMEN REGION**

Abstract: Currently, modern methods of elite potato seed production based on the use of source material, healthy from viral and other infections are used in the Tyumen region. The study of seed potato cultivation technology depends not only on the selection of varieties adapted to local conditions, but also on the technology of plant cultivation, including its predecessor. Potato seed production in the Tyumen region will be developed in the near and distant future, which makes the process of cultivation of crops for the region economically more profitable.

The work is based on the generally accepted methodology for the study of seed tubers of potatoes, depending on the predecessor.

The duration of interphase periods, resistance of potato to diseases, photosynthetic activity of leaves, crop structure, yield, quality of tubers were studied.

As a result of work it is received that the best predecessor for seed potatoes is pure steam, from the studied grades the best results of productivity and quality of tubers are noted at Sarma grade.

Keywords: potato, precursor, seed tubers, crop structure, yield.

Актуальность. В последние десятилетия отечественными и зарубежными учеными достигнуты успехи в создании сортов картофеля различного использования, в том числе для переработки на крахмал, чипсы, сухую соломку, фри и другие. Тюменская область полностью обеспечивает себя картофелем местного производства. Используется он для питания людей, на корм животным и на семена [1, с.64; 2, с. 39; 3, с.27].

В настоящее время в Тюменской области применяются современные методы ведения элитного семеноводства картофеля на основе использования исходного материала, оздоровленного от вирусных и других инфекций. Изучение технологии выращивания семенного картофеля зависит не только от подбора адаптированных к местным условиям сортов, но и от технологии возделывания растений, в том числе от предшественника.

Семеноводство картофеля в Тюменской области предстоит развивать в ближайшем и отдаленном будущем, что делает процесс возделывания культуры для региона экономически более выгодным [4, с.289; 5, с. 45].

Цель исследований: изучить влияние предшественника на урожайность и качество семенных клубней сортов картофеля Сарма и Тулевский в лесостепной зоне Тюменской области.

В задачи исследований входило изучить:

- продолжительность межфазных периодов;
- устойчивость картофеля к болезням;
- фотосинтетическая активность листьев;
- структура урожая;
- урожайность;
- качество клубней.

Исследования проведены в 2017 году на опытном поле Агротехнологического института в районе п. Рошино Тюменского района Тюменской области. Почва чернозем выщелоченный маломощный тяжело-суглинистый пылевато-иловатый на карбонатном покровном суглинке. По данным Л.Н. Каретина (1974), черноземы в северной лесостепи Тюменской области считаются зональными почвами, они занимают 17,5 % территории, в том числе под пашней – 37,4 %. Мощность гумусового горизонта достигает 30-35 см, содержание гумуса – 6-8 %, общий запас его около 400 т/га. По гранулометрическому составу значительная часть черноземных почв представленные средними суглинками и глинами.

В методику исследования входило:

Агротехника общепринятая для культуры в лесостепной зоне. Обработка почвы включала: чизелевание (Чизелем ЧП -2,3 на 35-40см), вспашка (отвальная на 28-30см), боронование (БЗТ-1,2), врезание удобрений (нитроаммофоска N₁₆P₂₆K₂₆) сеялкой СЗ-3,6 норма внесения 2ц/га, фрезерование на глубину 15-17см, нарезка гребней (окучником КОН-2,8).

Посадка клубней диаметром 3-5см проводилась вручную в оптимальный для зоны срок (25 мая) в гребни по схеме 70×20 см., густота стояния растений 71500 шт./га, площадь делянки 35 м², учётная 25 м², повторность 4-х кратная, размещение делянок систематическое.

Уход за посадками заключался в проведении двух междурядных обработок и окучиваний, обработки растений гербицидом Зенкор (1л/га), фунгицидом Децис (30 гр/га), пестицидом Титус (50гр/га). Уборку проводили вручную. Погода за вегетационный период 2017 года в Тюменской области наблюдалась с высокой и средней температурой воздуха с недостаточным количеством осадков.

Учёты и наблюдения проведены по методике Всероссийского Научно-исследовательского института картофельного хозяйства (1996), методике ВИР (1975). Содержание сухого вещества определяли термостатно-весовым методом.

Результаты исследования. Схема опыта включила в себя сорта картофеля (Сарма и Тулеевский), которые изучались по следующим предшественникам: картофель, чистый пар, рапс и соя (см. табл. 1).

Таблица 1. Схема опыта

Сорт	Предшественник	Схема посадки, см
Сарма	картофель, контроль	70x20
	рапс	70x20
	соя	70x20
	чистый пар	70x20
Тулеевский	картофель, контроль	70x20
	рапс	70x20
	соя	70x20
	чистый пар	70x20

Наблюдения за продолжительностью межфазных периодов у растений картофеля показали следующие результаты (см. табл. 2).

Таблица 2. Продолжительность межфазных периодов у растений картофеля,

Сорт	Вариант опыта	Период, суток			
		всходы- бутонизация	бутонизация -цветение	цветение- отмирание ботвы	всходы- отмирание ботвы
Сарма	картофель, контроль	22	17	47	86
	рапс	21	16	46	83
	соя	21	16	46	83
	чистый пар	24	18	49	91
Тулеевский	картофель, контроль	23	19	47	89
	рапс	22	18	46	86
	соя	22	17	46	85
	чистый пар	24	20	50	94

2017 г.

Период всходы-бутонизация у сорта Сарма изменялся от 21 суток по предшественникам рапс и соя до 24 суток по предшественнику чистый пар. Аналогичная картина наблюдалась по сорту Тулеевский. Продолжительность периода бутонизация- цветение увеличилась у сорта Сарма от 16 суток по сое и рапсу до 18 суток по чистому пару, а у сорта Тулеевский – от 17 до 20 суток. Период цветение-отмирание ботвы составил у сорта Сарма 46-49 суток, по сорту Тулеевский 85-94 суток. По чистому пару отмечено увеличение вегетационного периода у обоих сортов на 5 суток по сравнению с контролем.

Устойчивость растений картофеля к болезням оценивали по бальной шкале от 3 баллов (плохо устойчивые к заболеваниям) до 9 баллов (высоко устойчивые к заболеваниям) (см. табл. 3).

Таблица 3. Влияние предшественников на устойчивость сортов картофеля к болезням, 2017

№ п/п	Сорт	Предшественник	Устойчивость (балл) к:		
			фитофторозу	ризоктониозу	парше
1	Сарма	картофель, контроль	5	5	7
		рапс	7	5	7
		соя	7	7	7
		чистый пар	9	7	7
2	Тулеевский	картофель, контроль	3	3	7
		рапс	5	5	7
		соя	5	5	7
		чистый пар	9	7	7

По предшественнику картофель оба сорта были менее устойчивыми к фитофторозу и ризоктаниозу по сравнению с другими изучаемыми предшественниками. Сорт Сарма более устойчив к отмеченным болезням чем Тулеевский.

Фотосинтетическая деятельность растений влияет на формирование урожайности картофеля (см. табл. 4).

Таблица 4. Фотосинтетическая активность листьев

№ п/п	Сорт	Предшественник	Площадь листьев, тыс. м кв./га	Фотосинтетический потенциал, м кв./сутки	Продуктивность фотосинтеза, гр. м кв./сутки
1	Сарма	картофель, контроль	26,3	536	5,1
		рапс	34,7	738	5,9
		soя	41,5	902	6,2
		чистый пар	48,2	1047	6,8
2	Тулеевский	картофель, контроль	24,1	512	4,8
		рапс	30,8	669	5,4
		soя	39,3	854	5,9
		чистый пар	41,5	830	6,1

Площадь листьев у изучаемых сортов в контрольном варианте составила 24,1-26,3 тыс. м²/га, а по изучаемым предшественникам она увеличилась до 41,5- 48,2 тыс. м²/га. Лучшим предшественником был чистый пар.

В структуре урожая рассмотрены такие элементы как: количество стеблей на растении, масса клубней и количество клубней в гнезде, количество глазков на клубне (см. табл. 5).

Таблица 5. Структура урожая картофеля, 2017

Сорт	Вариант опыта	Количество стеблей у растений в гнезде, шт	Масса клубней в гнезде, гр.	Количество клубней во клубней 3-5 см	Количество клубней в гнезде, шт.		Количество глазков у клубней
					общее	семенных	
Сарма	картофель, контроль	4,0	789	5	8	4	5,0
	рапс	4,2	800	4	9	4	5,8
	soя	4,4	802	4	9	5	6,2
	чистый пар	4,5	1055	5	11	5	6,7
Тулеевский	картофель, контроль	4,2	586	4	9	5	4,9
	рапс	4,5	656	6	9	6	5,6
	soя	4,6	700	5	9	6	6,0
	чистый пар	4,8	743	6	9	5	6,3

Количество стеблей увеличилось по сорту Сарма от 4 по предшественнику картофель до 4,5 по предшественнику чистый пар. Такая же закономерность наблюдалась по сорту Тулеевский.

Масса клубней по сорту Сарма в контрольном варианте составила 789 гр., по предшественникам рапс и соя 800-802 гр. и по чистому пару 1055гр. У сорта Тулеевский она увеличилась от 586 по предшественнику картофель до 743гр. по предшественнику чистый пар. В такой же последовательности увеличивалась количество семенных клубней и глазков у обоих сортов.

Полученная урожайность представлена см. табл. 6.

Таблица 6. Урожайность картофеля, т/га

Сорт	Вариант опыта	Урожайность	К контролю	
			т/га	%
Сарма	картофель	52,7	-	100
	чистый пар	75,4	+22,7	143
	рапс	57,2	+4,5	108
	соя	57,3	+4,6	109
Тулеевский	картофель	41,8	-	100
	чистый пар	51,3	+9,5	123
	рапс	48,9	+7,1	117
	соя	50,0	+8,2	120

Урожайность картофеля составила 52,7 и 41,8 т/га на контрольном варианте. Прибавка урожая к контролю у сорта Сарма изменялась от 4,5 до 22,7 т/га, у сорта Тулеевский от 7,1 до 9,5 т/га. Наилучший результат наблюдается на варианте с предшественником чистый пар у обоих сортов прибавка к контролю составила у сорта Сарма +22,7 т/га, у сорта Тулеевский 9,5 т/га. Исходя из данных структуры урожайности (см. табл. 5) можно увидеть, что существенная прибавка урожайности получена за счет большей массы клубней и количество клубней в гнезде, количество стеблей у растений в гнезде.

Таблица 7 - Качественные показатели клубней картофеля, %

Сорт	Вариант опыта	Содержание	
		сухого вещества	крахмала
Сарма	картофель, контроль	21,51	14,9
	чистый пар	21,76	15,2
	рапс	21,85	15,3
	соя	21,80	15,2
Тулеевский	картофель, контроль	22,70	16,2
	чистый пар	23,27	16,7
	рапс	24,43	17,8
	соя	23,96	17,3

Качественные показатели по изучаемым сортам были выше на вариантах с предшественниками относительно контроля. Наименьшее количество крахмала наблюдалось по предшественнику картофель и составило у сорта Сарма – 14,9, у Тулеевского – 16,2%.

Максимальные значения отмечены на предшественнике рапс, у сорта Сарма – 15,3, у Тулеевского – 17,8%

Заключение. В результате проведенных исследований сделаны следующие выводы:

1. Изучаемые параметры урожайности и качество клубней сформировались выше, по предшественнику - рапс, соя и особенно чистый пар. Так урожайность в контрольном варианте по предшественнику картофель составило у Сармы – 52,7 т/га, Тулеевского – 41,8 т/га, а по изучаемым предшественникам она увеличилась.

2. По изучаемым предшественникам качество клубней получено выше контрольного варианта.

3. Из изучаемых сортов лучшие результаты урожайности и качества клубней отмечены у сорта Сарма.

Список использованной литературы

1. Урожайность и качество клубней раннеспелых сортов картофеля в лесостепной зоне Тюменской области Логинов Ю.П., Симакова Т.В., Заровнятных М.А. Аграрный вестник Урала. 2009. № 11 (65). С. 64-66.

2. Научные основы развития картофелеводства в Тюменской области Логинов Ю.П., Казак А.А. Агропродовольственная политика России. 2014. № 11 (35). С. 39-42.

3. Учение Вавилова и развитие селекции картофеля в Северном Зауралье. Логинов Ю.П., Казак А.А., Фалолеева Т.Н., Кендус К.А. Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья. 2014. № 1 (24). С. 27-31.

4. Инновационные технологии в селекции и семеноводстве картофеля. Симаков Е.А., Анисимов Б.В., Митюшкин А.В., Журавлев А.А. В сборнике: Актуальные проблемы картофелеводства: фундаментальные и прикладные аспекты Материалы всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Ответственный редактор М.В. Ефимова. 2018. С. 29-34.

5. Современные требования к сортам картофеля различного целевого использования Симаков Е.А., Митюшкин А.В., Митюшкин А.В., Журавлев А.А. Достижения науки и техники АПК. 2016. Т. 30. № 11. С. 45-48.

Т.В. Симакова

канд. с.-х. наук, доцент

Государственный аграрный университет Северного Зауралья,

г. Тюмень, РФ

А.В. Симаков

аспирант

Государственный аграрный университет Северного Зауралья,

г. Тюмень, РФ

E-mail: simakov.a.v@mail.ru

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЗЕМЕЛЬ СЛАДКОВСКОГО СЕЛЬСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация: С целью улучшения состояния и производительной способности земель и повышения эффективности хозяйствования необходимо использовать возможности землеустройства. Обязательность проведения землеустройства в сельскохозяйственных предприятиях и индивидуальных хозяйствах позволит государству реализовать продовольственную и природоохранную политику.

В основе работы использованы ландшафтно-экологическое зонирование территории сельского поселения и процесс экологической оценки.

В работе установлены ландшафтно-экологические зоны, выполнена оценка экологического состояния почвенного покрова, растительных сообществ, грунтовых вод.

Результатом работы выступают установленные критерии экологического состояния для разработки мероприятий по устранению выявленных проблем в организации использования земель Сладковского сельского поселения.

Ключевые слова: земли сельского поселения, ландшафтно-экологический подход, экологическая оценка, почвенный покров, растительные сообщества, грунтовые воды, благоприятность территории.

T.V. Simakova, A.V. Simakov

Northern Trans- Ural State Agricultural University

ECOLOGICAL CONDITION OF LANDS OF SLADKOVSKY RURAL SETTLEMENT OF THE TYUMEN REGION

Abstract: In order to improve the state and productive capacity of land and improve the efficiency of management, it is necessary to use the possibilities of land management. The obligation to conduct land management in agricultural enterprises and individual farms will allow the state to implement food and environmental policies.

The work is based on landscape-ecological zoning of the territory of a rural settlement and the process of environmental assessment.

The work has established landscape-ecological zones, assessed the ecological state of the soil cover, plant communities, and groundwater.

The result of the work is the established criteria of the ecological condition for the development of measures to eliminate the identified problems in the organization of land use in the Sladkovsky rural settlement.

Keywords: lands of rural settlements, landscape-ecological approach, ecological assessment, soil cover, plant communities, groundwater, favorable territory.

Проблемы в производстве сельскохозяйственной продукции и рациональном использовании земель сельскохозяйственных поселении всегда находились в тесной взаимосвязи. Антропогенное воздействие на продуктивные земли увеличивается, как в процессе сельскохозяйственного использования угодий, так и со стороны производств других отраслей народного хозяйства.

Наиболее опасным является ухудшение качественного и экологического состояния сельскохозяйственных угодий. В настоящее время более 55 % земель деградированы, загрязнены или находятся в опасном экологическом состоянии.

С целью улучшения состояния и производительной способности земель и повышения эффективности хозяйствования необходимо полнее использовать возможности землеустройства. Обязательность проведения землеустройства в сельскохозяйственных предприятиях и индивидуальных хозяйствах позволит государству реализовать продовольственную и природоохранную политику. В современный период необходимо совершенствовать методику разработки схем и проектов землеустройства [1, с.141; 2, с. 69; 3, с.928].

Актуальность темы. Устойчивое развитие Российской Федерации и её регионов в территориальном аспекте предполагает организацию в пространстве природных, экономических и социальных подсистем благодаря научно-обоснованному планированию и управлению. Особенно важное значение это имеет в регионах нового освоения, территория которых активно вовлекается в хозяйственный оборот. Однако его интенсивное использование неизбежно влечёт за собой нарастание экологических проблем. Разрешение этого противоречия возможно при использовании ландшафтно-экологического анализа в планировании территории, позволяющего в комплексе отразить обе стороны эколого-экономического развития: природопользование и охрану окружающей среды [4, с.22; 5, с.34].

Объектом работы выступает территория Сладковского сельского поселения Сладковского муниципального района Тюменской области.

Целью работы является совершенствование существующей системы землепользования в границах Сладковского сельского поселения Сладковского муниципального района Тюменской области на ландшафтно-экологической основе.

Методика исследования включила в себя ландшафтно-экологическое зонирование территории сельского поселения и процесс экологической оценки [[5, с.34; 6, с.134].

Результаты исследования.

Существуют различные виды зонирования общего и прикладного характера. Ландшафтно-экологическое зонирование относится к прикладным видам зонирования, т.е. это процесс таксономизации территории - деления на однородные зоны и подзоны по критериям оценки.

Ландшафтно-экологическое зонирование земельных угодий, выполняемые ими функции - хозяйственная функция, рекреационная, природно-хозяйственная.

Объектом данного зонирования являются эколого-экономические элементы и явления. Охрана земель осуществляется на основе комплексного подхода к использованию угодий, как эколого-экономических систем.

В пределах ландшафтно-экологических зон устанавливаются указанные режимы использования земель, разрабатываются системы мероприятий по улучшению, даются предложения по изменению характера использования земель. Результатом выделения ландшафтно-экологических зон является схема ландшафтно-экологического зонирования территории.

Таким образом, на территории Сладковского сельского поселения для улучшения экологической ситуации и для создания условий нормального функционирования земель выделено 7 ландшафтно-экологических зон, сведения о которых сведены в табл. 1.

Таблица 1. Характеристика ландшафтно-экологических зон территории Сладковского сельского поселения

Наименование ландшафтно-экологических зон	Площадь, га	%
1. Зона интенсивного использования	10 897	37,7
2. Зона с ограничениями в использовании	7 151	24,5
3. Улучшения	3 985	13,7
5. Водоохранная зона	685	2,3
6. Зеленозащитная зона	852	3,0
7. Средостабилизирующая зона	5 414	18,6
8. Зона рекреации	9	0,03
10. Особо охраняемые природные территории	57	0,17
Итого:	29 050	100

На территории Сладковского поселения особо охраняемым объектом является заказник «Кабанский», где находится памятник природы «Брусничное» площадью 57 га. Вокруг объекта в радиусе 100 метров расположена зона особо охраняемого объекта. На территории установлен охранно-регулируемый режим использования, запрещается применение ядохимикатов, добыча полезных ископаемых. Запрещается возведение

вредных производств, распашка территории, рубка деревьев. Охранная зона 25 метров.

На территории предусмотрена рекреационная зона для отдыха и восстановления здоровья населения. Данная зона расположена на 2 км. северо-восточнее с. Сладково. Ограничивается хозяйственное использование. Запрещается рубка деревьев, кроме санитарной, применение органических удобрений, ядохимикатов и др. химические средства. Размещение крупных животноводческих комплексов, промышленных предприятий, объектов утилизации, проведение взрывных работ. Предусматриваются специальные мероприятия по уходу и поддержанию рекреационных свойств.

В каждой зоне обязательно должен соблюдаться режим использования земель с целью максимального сохранения природных свойств ландшафтов и получения ими возможности самовосстановления.

Экологическая оценка земель отражает свойства земли как природного комплекса, пространства жизнедеятельности и средства рекреации, поэтому при её проведении такой оценки основным критерием выступают характеристики почв.

Почвенный покров Сладковского сельского поселения Сладковского муниципального района своеобразен и сложен. Черноземных почв мало. Здесь господствуют солонцеватые почвы и солонцы в комплексе с солодами и солончаками рис. 1.

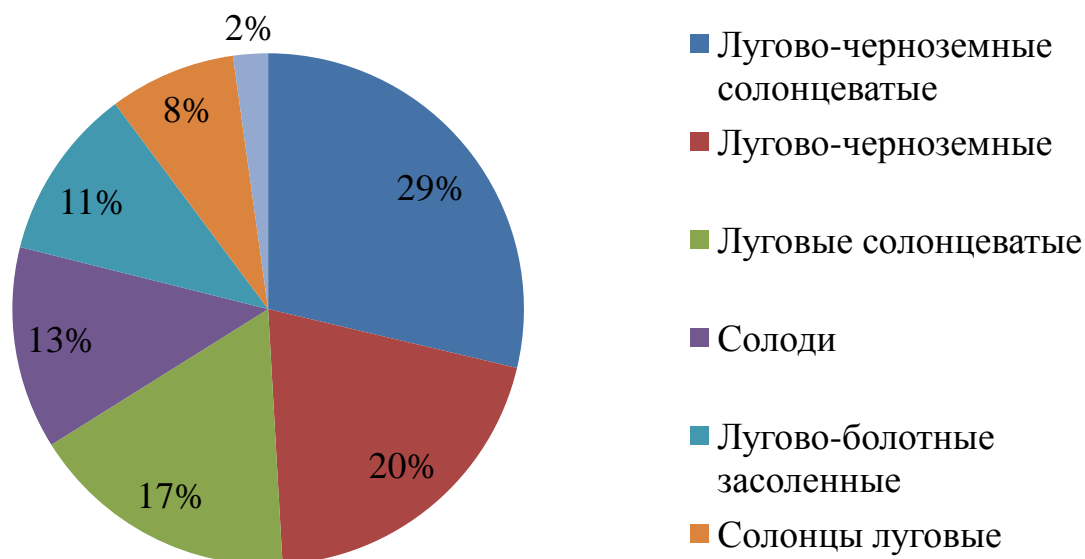


Рис. 1. Типы почв на территории Сладковского сельского поселения

Анализ показал, что наибольшую территорию занимают лугово-черноземные солонцеватые почвы 8873 га (28,7%) от общей площади, лугово-черноземные почвы – 6308 га (20,4%), луговые солонцеватые почвы – 5255 га (17,0 %).

Для проведения оценки экологического состояния земель на территории Сладковского сельского поселения Сладковского

муниципального района Тюменской области все почвы разделены на 25 оценочных групп: 1. Серые осолоделые. 2. Темносерые осолоделые. 3. Чернозёмы обыкновенные. 4. Чернозёмы выщелочные. 5. Чернозёмы солонцеватые. 6. Луговые. 7. Лугово-солонцеватые. 8. Лугово-карбонатные. 9. Лугово-солончаковые. 10. Чернозёмно-луговые. 11. Чернозёмно-луговые солонцеватые. 12. Чернозёмно-луговые карбонатные. 13. Лугово-болотные. 14. Лугово-болотные солончаковатые. 15. Торфянисто-болотные. 16. Солонцы луговые корковые. 17. Солонцы луговые высокие. 18. Солонцы луговые глубокие. 19. Солончаки приозёрные. 20. Солоди типичные. 21. Солоди окультуренные. 22. Солоди среднезадеркованные. 23. Солоди оторфованные. 24. Лугово-осолоделая. 25. Солодь оглеенная.

Оценка почв произведена с помощью балльной системы по основным компонентам, влияющим на их экологическое состояние: заболачивание, засоление, дефляция, подтопление, мощность гумусового горизонта, содержание гумуса.

Шкала оценки расширенная с учетом не только вида, но и интенсивности проявления негативных процессов.

Экологическое состояние определяется по сумме баллов:

- удовлетворительное – 25-30 баллов,
- слабой экологической напряженности - 20-25 баллов,
- средней экологической напряженности – 15-20 балл,
- сильной экологической напряженности – 10-15 баллов,
- критическое – 5-10 баллов,
- кризисное – менее 5 баллов.

На рис. 2 представлена оценка экологического состояния почв поселения.

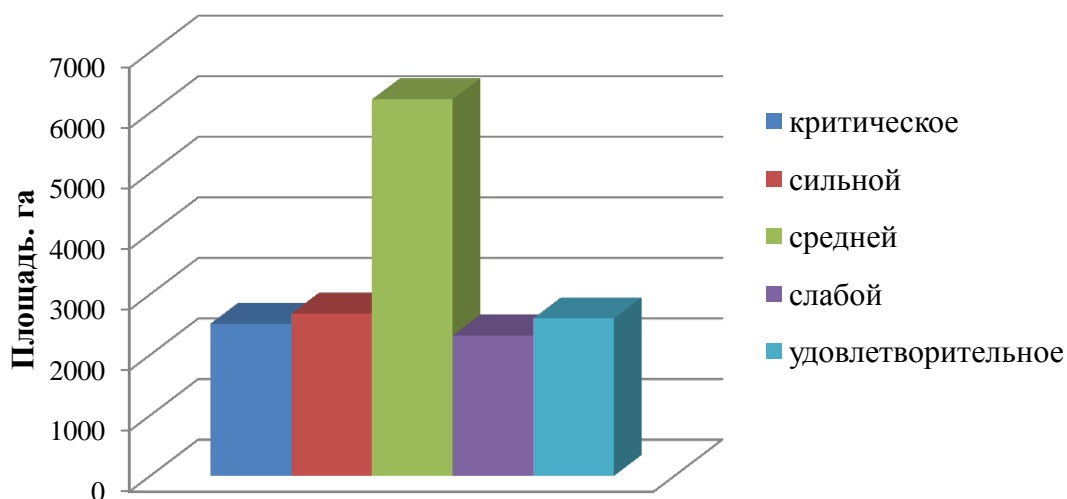


Рис. 2. Соотношение почв поселения по экологическому состоянию

Из рисунка 2 видно, что 2333 га земель имеют критическое состояние почв, это 8,% общей площади, 3652 га – сильной экологической напряженности, это 12,6% общей площади, 9111 га – средней экологической

напряженности, это 31,4% общей площади, 6766 га – слабой экологической напряженности, это 23,2% общей площади, 7188 га – удовлетворительное состояние почв, это 24,8% общей площади.

Анализ показал, что больший удельный вес занимают почвы средней экологической напряженности. Критическое состояние – у почв сильно засоленных. В целом экологическое состояние почв Сладковского сельского поселения Сладковского муниципального района средней экологической напряженности.

Следующим этапом оценки экологического состояния земель является анализ растительного покрова.

Состав растительных сообществ поселения определяется характером рельефа, почвообразующих пород, степенью дренирования территории; оценочными группами также выступают 25 почв. Оценка растительности выполнена по показателям: занимаемая площадь, вид растительности, урожайность, высота травостоя.

Оценка экологического состояния грунтовых вод проведена с учетом – занимаемой площади, условий залегания по рельефу, степени минерализации, глубины залегания.

Результаты комплексной оценки сведены в итоговую диаграмму по анализу экологического состояния земель Сладковского сельского поселения (см. рис. 3).

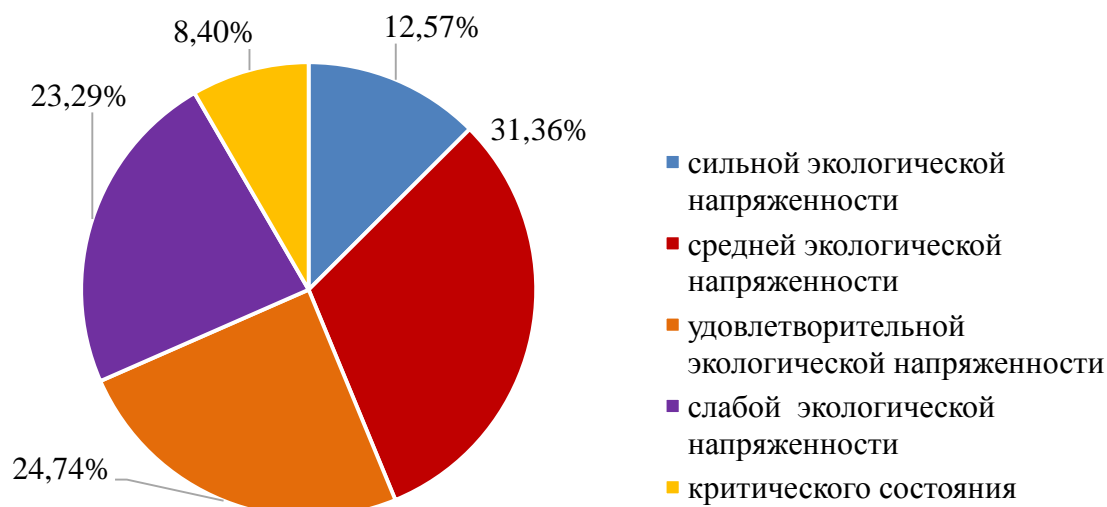


Рис. 3. Распределение земель поселения по экологическому состоянию

По результатам комплексной оценки экологического состояния земель поселения выявлено, что в критическом состоянии находятся ландшафтные комплексы солонцов луговых корковых. Наибольший удельный вес занимают земли сильной экологической напряженности – 9524 га или 32,8% общей площади, на втором месте – земли средней экологической напряженности – 8083 га или 27,8% общей площади, земли удовлетворительной экологической напряженности занимают 5644 га или 19,4% общей площади, земли слабой экологической напряженности

занимают 4589 га или 15,8% общей площади и земли критического состояния – 1210 га или 4,2% общей площади.

Оценка экологического состояния земель становится все более актуальной. Практически все экономические проблемы связаны с землей, поэтому оценка ее состояния необходима. Экономическая деятельность непосредственно зависит от экологического состояния земель. Решению вопросов по организации использования земель в схемах и проектах землеустройства должна предшествовать оценка их экологического состояния. Экология и экономика тесно переплетаются и при разумном подходе взаимно дополняют друг друга.

Заключение.

Оценка экологического состояния земель показала, что на территории Сладковского сельского поселения экологическое состояние земельных угодий представлено удовлетворительной, слабой, средней, сильной и критической экологической напряженностью. Почвы: луговые, чернозёмно-луговые, чернозёмно-луговые солонцеватые, чернозёмно-луговые карбонатные находятся в удовлетворительном состоянии и занимают 7188 га или 24,74% общей площади поселения. Почвы: чернозём обыкновенный, выщелочный, лугово-солонцеватая, лугово-карбонатная, солоди оторфованные находятся в слабой экологической напряженности – 6766 га или 23,29% общей площади поселения. Темносерые осолделые, чернозем солонцеватый, лугово-солончаковатые, лугово-болотные солончаковатые, торфянисто-болотные, солончаки приозерные, солоди типичные, солоди окультуренные, солоди среднезадеркованные почвы находятся в средней экологической напряженности – 9111 га или 31,36% общей площади поселения. Сильная экологическая напряженность отмечена на серых осолоделых, лугово-болотных, солонцах луговых глубоких, солоди огненной почвах, они занимают 3652 га или 12,57% общей площади поселения. В критическом состоянии находятся солонцы луговые корковые, солонцы луговые высокие, лугово-осолоделые почвы и занимает 2333 га или 8,4% общей площади поселения.

Наибольший удельный вес (37,7%) занимает зона интенсивного сельскохозяйственного использования. На данной территории удовлетворительная и слабая экологическая напряженность. Мероприятия для поддержания экологического состояния: проектирование полевых севооборотов, сенокосооборотов и пастбищеоборотов, а также необходимо внедрение интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур. Зона с ограничениями в использовании занимает 24,5%. На данной территории проявляются негативные процессы: средняя степень засоления, средняя степень заболачивания. Для улучшения состояния почв предлагается запроектировать на почвах со средней степенью специальные фитомелиоративные севообороты. Такие земли нуждаются в специальном ограничении, регулируемом использовании. Зона восстановления включает в себя подзону улучшения. Занимает 13,7% общей площади. В подзону

улучшения входят земельные угодья сильной и критической экологической напряженности. На данной территории проявляется сильное засоление. Мероприятия по улучшению состояния почв: трансформация пашни в кормовые угодья.

Водоохранная зона расположена на расстоянии 250 м, прибрежная полоса - 75 м. Занимает 685 га или 2,3% общей площади. Мероприятия по улучшению состояния: лесозащитная полоса; строго ограниченное использование водоохранной зоны.

Особоохраняемая зона. Занимает 57 га. Правовой режим не нарушается.

Список использованной литературы

1. Симакова Т.В., Старовойтова Е.С. Ландшафтно-экологический подход в организации использования земель сельскохозяйственного назначения Тюменского района / Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья. 2016. № 4 (35). С. 141-147.

2. Подковырова М.А. Актуальные вопросы схем территориального планирования и землеустройства (на примере муниципального района Тюменской области)/ Подковырова М.А., Симакова Т.В., Ратаева М.С.// Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. 2012. Т. 1. С. 368-373.

3. Симакова Т.В. Современные проблемы использования земель сельскохозяйственного назначения Тюменской области /Симакова Т.В., Симаков А.В./ В сборнике: Современные научно–практические решения в АПК Сборник статей всероссийской научно-практической конференции. 2017. С. 928-941.

4. Monitoring of reclaimed land in Tyumen region /Simakova T.V., Skipin L.N., Evtushkova E.P., Simakov A.V., Pashnina E.A., Matveeva A.A., Yurlova A.A./ Espacios. 2018. Т. 39. № 14. С. 22.

5. Симакова Т. В., Скипин Л. Н. Состояние земельных ресурсов на территории федерального полигона государственного мониторинга земель «Нижнетавдинский» Тюменской области // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2015. № 8. С. 33-37.

6. Организация использования земель Юргинского района Тюменской области / Симакова Т.В., Евтушкова Е.П., Матвеева А.А.// Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья. 2016. № 4 (35). С. 133-140.

В.Н. Чернюк
Студент магистратуры
Красноярский ГАУ

М.Г. Ерунова
к.т.н., доцент
Красноярский ГАУ
г.Красноярск

E-mail: marina.erunova@gmail.com

E-mail: chernyuk96@mail.ru

**ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТ ПО АКТУАЛИЗАЦИИ ДОКУМЕНТОВ
ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ
КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ
ПРИКАЗОВ МИНЭКОНОМРАЗВИТИЯ РФ**

Аннотация: В статье описывается технология актуализации документов территориального планирования по современным нормам, с возможностью их публикации на едином портале.

Ключевые слова: Территориальное планирование, актуализация, ФГИС ТП, MapInfo, схема территориального планирования.

V.N. Chernyuk, M.G. Erunova
Krasnoyarsk State Agrarian University

**TECHNOLOGY OF WORKS ON THE ACTUALIZATION OF
DOCUMENTS OF TERRITORIAL PLANNING OF THE TERRITORY OF
KRASNOYARSK TERRITORY IN ACCORDANCE WITH THE
REQUIREMENTS OF ORDERS OF THE MINISTRY OF ECONOMIC
DEVELOPMENT OF THE RF**

Abstract: The article describes the technology of updating the documents of territorial planning according to modern standards, with the possibility of their publication on a single portal.

Keywords: Territorial planning, updating, FGIS TP, MapInfo, territorial planning scheme.

Согласно 9 главе Градостроительного кодекса РФ [1, стр. 28] – целью территориального планирования является определения назначения территории, опираясь на совокупность различных факторов: экономических, социальных, экологических и др. Подобная работа проводится для сохранения устойчивого развития инфраструктур объекта, учета интересов отдельных граждан и гражданских объединений.

Территориальное планирование - это планирование различных территорий, для определения планируемого размещения объектов различного значения и установления функциональных зон.

В 2016 году Минэкономразвития РФ принимает приказ №739 [2, стр. 1], а в 2018 приказ № 10 [3, стр. 3], в котором были подробно приведены требования к описанию и отображению в документах территориального

планирования (далее Приказ). В связи с этим возникла острая необходимость проведения актуализации документов территориального планирования территории Красноярского края. В связи с тем, что многие объекты края нуждались в обновлении документации, предстояло выполнить очень большой объем работ. Так же ситуацию осложнял тот факт, что в приказе не была прописана технология создания картографического материала.

Выполнить весь спектр работ по актуализации данных всех объектов Красноярского края невозможно в рамках одного проекта. Поэтому целью данного проекта является разработка технологии актуализации документов территориального планирования объектов, согласно последним приказам Минэкономразвития Российской Федерации, на примере одного объекта, актуализация документов территориального планирования п.Березовский, Ястребовского сельсовета, Ачинского района, Красноярского края и подготовка к размещению их на портале федеральной государственной информационной системы территориального планирования (ФГИС ТП).

Федеральная государственная информационная система территориального планирования (ФГИС ТП) – это специально разработанная система на базе геоинформационных технологий, предназначенная для хранения различных сведений и предоставления пользователям доступа к ним через государственные информационные ресурсы.

Исходными данными был генеральный план п.Березовский утвержденный в 2013 году советом депутатов, выданный администрацией района.

Согласно Приказу и спецификации работы в программе MapInfo [5, стр. 90-100] для п. Березовский была разработана технология актуализации схем территориального планирования:

1. сканирование исходного материала;
2. привязка растрового изображения в местную систему координат;
3. определение списка слоев, согласно требованиям Приказа;
4. оцифровка слоев, учитывая требования к метрике, а именно:
 - для изображения объектов на схеме используется площадной, линейный и точечный вид объекта;
 - характер и локализация объекта определяет цифровое описание;
 - смежные границы объектов должны иметь равное количество точек и все они должны иметь одинаковые координаты соответственно;
 - объекты в одном или разных слоях не должны пересекаться, за исключением тех слоев, которые допускают возможность такого пересечения;
 - на пересечении или примыкании объектов в одном или разных слоях образуются смежные точки, исключением является пересечение объектов, находящихся на разных уровнях и не взаимодействующие друг с другом;
5. оформление слоев согласно условным знакам, представленных в Приказе. На данном этапе возникла проблема: отсутствие в электронном

виде единой библиотеке символов. Большинство условных знаков можно скачать из разных библиотек, но данные ссылки не имеют статуса официального источника. Это облегчит задачу поиска и установит четкие обозначения для различных объектов;

б. подготовка данных перед размещением на портале ФГИС ТП

- текстовый формат документации: DOC, DOCX, TXT, RTF, XLS, XLSX, PDF.

- векторный вид картографических данных : MIF/MID, TAB, DWG, SHP в системах координат предусмотренных Законодательством РФ;

- графические файлы в форматах: TIFF, GeoTIFF, BMP, MrSID, JPEG, PDF.

Следующим этапом проекта стала работа по сбору и созданию всей необходимой документации, для дальнейшего добавления ее на портале.

На примере п.Березовский проведена актуализация схемы территориального планирования. Получены следующие результаты:

- картографическая информация, содержащая в себе 10 слоев (ADMG, ZON_OS_USL и другие);

- текстовая документация (пояснительная записка, описание района и др.),

- растровая часть

Данный проект актуализации документов территориального планирования п. Березовский должен послужить примером и начальным шагом к проведению огромной работы по актуализации всех объектов Красноярского края. Разработанную технологию и план работ можно с легкостью применить и для других территориальных объединений края. Конечной целью всей работы является приведение документации территориального планирования всех объектов в нормы, согласно последним приказам Минэкономразвития Российской Федерации.

Структуризовав результаты проведенной работы можно составить общую схему, представленную на рисунке 1.



Рисунок 1 – Технологическая схема актуализации данных

Список использованной литературы

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации: офц. Текст – Москва, 2004. – 257с.
2. Об утверждении Требований к описанию и отображению в документах территориального планирования объектов федерального значения, объектов регионального значения, объектов местного значения [Электронный ресурс]; федер. приказ Российской Федерации от 7 декабря 2016г. № 793 // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
3. Об утверждении Требований к описанию и отображению в документах территориального планирования объектов федерального значения, объектов регионального значения, объектов местного значения и о признании утратившим силу приказа Минэкономразвития России от 7 декабря 2016 г. N 793 [Электронный ресурс]; федер. приказ Российской Федерации от 9 февраля 2018. № 10 // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
4. Федеральная государственная информационная система территориального планирования [Электронный ресурс]; база данных содержит сведения в области территориального планирования – Режим доступа: <https://fgistp.economy.gov.ru>
5. Ерунова, М.Г. Географические информационные системы и земельно-информационные системы / М.Г. Ерунова, Краснояр.гос.аграр.ун-т. – Красноярск, 2010.

**Направление: Земледелие на рубеже
ВЕКОВ**

Т.С. Лахтина

аспирант 1-го года обучения

Государственный аграрный университет Северного Зауралья,

E-mail: zemledelervv@yandex.ru

Н.А. Ошуркова

студентка гр.: Б-ААГ 31

Государственный аграрный университет Северного Зауралья,

E-mail: andreeva.1607@mail.ru

В.В. Рзаева

канд. с.-х. наук, доцент

Государственный аграрный университет Северного Зауралья,

E-mail: valentina.rzaeva@yandex.ru

г. Тюмень, РФ

УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР (ГОРОХ, НУТ) ПО ОБРАБОТКАМ ПОЧВЫ В ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация: В статье представлены данные по засоренности и урожайности зернобобовых культур, а именно гороха и нута. Наибольшей засоренностью характеризовался вариант рыхления (20-22 см) – в июне – 35, 2 и 34 шт./м², в июле и августе засоренность посевов нута и гороха снизилась – июль 15,9 и 17,1 шт./м², август 6,4 и 7,6 шт./м² соответственно. Наибольшая урожайность получена на контрольном варианте по гороху и нуту – 2,1 и 2,2 т/га.

Ключевые слова: Обработка почвы, горох, нут, засоренность, урожайность.

T. S. Lakhtina, N.A. Oshurkova, V. V. Rzaeva
Northern Trans- Ural State Agricultural University

THE YIELD OF LEGUMINOUS CROPS (PEAS, CHICKPEAS) BY SOIL TREATMENT IN THE TYUMEN REGION.

Abstract: The article presents data on the contamination and yield of leguminous crops, namely peas and chickpea. The greatest blockage was characterized by the option of loosening (20-22 cm) – in June – 35, 2 and 34 PCs/m², in July and August, the blockage of chickpeas and peas decreased-July 15.9 and 17.1 PCs/m², August 6.4 and 7.6 PCs/m², respectively. The highest yield was obtained in the control version for peas and chickpeas – 2.1 and 2.2 t/ha.

Keywords: Tillage, pea, chickpea, weed infestation, yield.

В условиях лесостепной зоны Тюменской области из-за частого проявления весенне-летней засухи растения полевых культур слабо кустятся и урожай создается в основном за счет количества растений, сохранившихся к уборке [1, с. 128]. По площади посева в мировом земледелии нут занимает

третье место среди зернобобовых культур – 12 млн га. В России посевы нута сосредоточены на юге, юго-востоке страны, Западной Сибири [2, с. 43].

Основной технологической операцией в земледелии является обработка почвы. Главная задача ее состоит в создании оптимальных условий для возделывания сельскохозяйственных культур [3, с. 25].

Сорные растения являются постоянным компонентом агроценоза гороха. При высокой численности они снижают урожай, а также затрудняют выполнение многих видов полевых работ, в том числе и уборку урожая. Горох, в отличие от зерновых культур, слабо конкурирует с сорняками, поэтому борьба с ними имеет первостепенное значение. Современные средства защиты растений позволяют успешно решать эту задачу [4, с. 170].

Исследования проводились в 2018 г. на базе Государственного аграрного университета Северного Зауралья (ГАУ СЗ). Полевые опыты закладывали в 1,5 км. от д. Утёшево на опытном поле.

Почва на экспериментальной делянке – чернозём выщелоченный маломощный тяжелосуглинистый.

Цель работы: выявить наиболее эффективный способ обработки почвы при возделывании зернобобовых культур (горох, нут) в Тюменской области.

В задачи исследований входило определение влияния способа основной обработки почвы на:

1. засоренность;
2. урожайность зернобобовых культур (горох, нут);

Научная новизна. Впервые в Тюменской области изучается влияние способов обработки на урожайность нута и гороха.

В посевах гороха и нута наибольшей засоренностью в июне характеризовался 2 вариант – 35, 2 и 34 шт./м² (табл. 1).

Табл 1. Засоренность посевов зернобобовых (горох, нут) по основной обработке почвы, шт./м², 2018 г.

Обработка почвы	Учет засоренности					
	июнь		июль		август	
	горох	нут	горох	нут	горох	нут
1. Вспашка, 20-22 см контроль	32,3	31	14,6	13,2	8	7,5
2. Рыхление, 20-22 см	35,2	34	17,1	15,9	7,6	6,4
3. Рыхление/вспашка, 20-22 см	34	33,8	12,3	11	5,7	4,8

В июле и августе засоренность снизилась, наибольшая засоренность посевов нута и гороха была по 2 варианту – июль 15,9 и 17,1 шт./м², август 6,4 и 7,6 шт./м² соответственно.

Урожайность сельскохозяйственных культур определяется множеством факторов, среди которых почвенные и погодные условия нередко выступают в главной роли. Сельское хозяйство это такая отрасль, которая наиболее

подвержена риску, так как в огромной степени зависит от метеорологических условий [5, с. 116].

По безотвальной и дифференцированной обработке на 20-22 см урожайность нута составила 1,9-2,0 т/га, что меньше контроля на 0,6-0,7 т/га [6, с. 143].

Набольшей урожайностью характеризовался вариант вспашки по гороху и нуту – 2,1 и 2,2 т/га соответственно (табл.2).

Табл 2. Урожайность зернобобовых культур (горох, нут) по основной обработке почвы, т/га

Обработка почвы	Урожайность		Отношение к контролю, +/-	
	горох	нут	горох	нут
Вспашка, 20-22 см контроль	2,1	2,2	-	-
2. Рыхление, 20-22 см	1,8	1,9	- 0,3	- 0,3
3. Рыхление/вспашка, 20-22 см	1,9	2,1	- 0,2	- 0,1

Наименьшая урожайность отмечена по рыхлению – 1,8 т/га гороха, 1,9 т/га нута.

Список использованной литературы

1. Иваненко А.С. Растениеводство северного Зауралья / А.С. Иваненко, Ю.П. Логинов, Р.И. Белкина, А.А. Казак, Г.В. Тоболова, Л.И. Якубышина // Учебное пособие. Тюмень. – 2017. – С. 308.
2. <http://agronomy.ru/nut.html>. [электронный ресурс].
3. Ю.Н. Плескачëв, И.А. Кощëев, С.С. Кандыбин. Влияние способов основной обработки почвы на урожайность зерновых культур. / Ю.Н. Плескачëв, И.А. Кощëев, С.С. Кандыбин // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2013. № 1 (99), с. 23-26.
4. Гринько А.В. Эффективность гербицидов при комплексном засорении гороха в Ростовской области // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. 2016. № 2 (22). С. 166-176.
5. Хлевина С.Е. Зависимость урожайности сельскохозяйственных культур от метеорологических условий в Республике Мордовия / С.Е. Хлевина // Актуальные проблемы географии и геоэкологии. 2012. Вып. 1 (11). 14 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [http:// geoeko.mrsu.ru/](http://geoeko.mrsu.ru/).
6. Рзаева В.В., Лахтина Т.С. Влияние способов основной обработки на урожайность нута в северной лесостепи Тюменской области / World science: problems and innovations сб. ст. победителей V Международной научно-практической конференции. 2016. С.141-143.

С.С. Миллер

канд. с.-х. наук, доцент

Государственный аграрный университет Северного Зауралья

г. Тюмень, РФ

E-mail: agranom_88@mail.ru

Д.В. Антропов

студент

Государственный аграрный университет Северного Зауралья, г. Тюмень, РФ

ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВОВ И УРОЖАЙНОСТЬ ОВСА ПО СПОСОБАМ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация: Основная обработка почвы считается важнейшим средством контроля засорённости посевов, регулирования микробиологических процессов, изменения агрофизических и агрохимических свойств почвы. Цель исследований: изучить влияние основной обработки почвы на засорённость и урожайность овса в северной лесостепи Тюменской области. В результате проведенных исследований при возделывании овса по вариантам основной обработки почвы в фазу кущения наименьшее количество сорных растений наблюдалось при отвальном способе 23,6 шт./м². Количество сорных растений при безотвальном и дифференцированном способе обработки почвы было больше контроля на 1,6 и 17,2 шт./м² соответственно. Перед уборкой засоренность на отвальном способе снизилась на 33,9 %, на безотвальном – 42,1 %, а на дифференцированном способе обработки – на 17,5 %. Урожайность овса на контрольном варианте (вспашка) составила 4,61 т/га. В сравнении с отвальной обработкой, урожайность существенно (на 0,82 т/га) снизилась при безотвальной обработке почвы. При дифференцированном способе обработки отмечена тенденция снижения урожайности (- 0,30 т/га относительно контроля). Наиболее экономически эффективным способом обработки почвы, несмотря на высокие затраты на 1 га (14450 руб.), оказался отвальный способ, при уровне рентабельности 43,6 %. При безотвальном и дифференцированном способе обработки почвы рентабельность составила 22,3 % и 39,0 % соответственно.

Ключевые слова: Обработка почвы, засоренность, урожайность, овес.

S.S. Miller, D.V. Antropov

Northern Trans- Ural State Agricultural University

CONTAMINATION OF CROPS AND YIELD OF OATS BY METHODS OF TILLAGE IN THE NORTHERN FOREST-STEPPE OF THE TYUMEN REGION

Abstract: The main tillage is considered to be the most important means of controlling the contamination of crops, regulation of microbiological processes, changes in agrophysical and agrochemical properties of the soil. The purpose of

research: to study the influence of the main tillage on the contamination and yield of oats in the Northern forest-steppe of the Tyumen region. In studies conducted in the cultivation of oats on options primary tillage at the tillering stage, the smallest number of weeds was observed in otvorenom method of 23.6 PCs./m². The number of weeds in the non-oval and differentiated method of tillage was greater than the control of 1.6 and 17.2 PCs. / m², respectively. Before cleaning the contamination on otvorenom the way down 33.9% for subsurface – 42,1 %, and the differentiated processing method – 17.5 %. Oat yield in the control variant (plowing) made up 4.61 t/ha. compared To the moldboard treatment, the yield significantly (0.82 t/ha) decreased under moldboard tillage. With a differentiated method of processing, a tendency of yield reduction (- 0.30 t/ha relative to control) was noted. The most cost-effective method of tillage, despite the high costs per 1 ha (14450 rubles.), was the dump method, with a level of profitability of 43.6%. With a non-oval and differentiated method of tillage, the profitability was 22.3 % and 39.0%, respectively.

Keywords: Tillage, weed infestation, yield, oats.

Для сохранения экономической устойчивости аграрных предприятий необходимо искать пути увеличения урожайности сельскохозяйственных культур [4, с. 38].

В связи с этим актуальность приобретают вопросы разработки агротехнических мероприятий, которые создают благоприятные условия для роста и развития сельскохозяйственных культур [5, с. 5] и способствуют снижению засорённости посевов [6, с. 25].

Определяющая роль в совершенствовании агротехники возделывания сельскохозяйственных культур принадлежит обработке почвы. История развития об обработке почвы сводилась к конкуренции главных и принципиальных вопросов: глубокая или мелкая, с оборачиванием или без оборота пласта. Эти вопросы требуют уточнения в зависимости от почвенно-климатических и хозяйственно-экономических условий. При этом в большинстве случаев эффективность обработки почвы изучается при возделывании той или иной культуры [3, с. 16].

Овёс посевной (*Avena sativa* L.) – одна из ведущих зерновых культур, посевные площади которой в мире занимают около 20 млн га. Овёс имеет важное пищевое и кормовое значение (Кислов А.В. и др., 2012). В зерне овса содержится 13-15 % белка, 40-45 % крахмала, до 50 % жиров, около 13 % клетчатки и много биологически активных веществ. В 1 кг овса содержится 1 кормовая единица и около 100 г протеина. Основные площади под посевами овса размещены в областях с умеренным и влажным климатом [2, с. 672].

По данным департамента агропромышленного комплекса Тюменской области посевные площади овса в 2017 году составили 101,506 тыс. га (15,65 % от общей площади посева яровых зерновых культур) при урожайности 2,41 т/га.

Исследования по изучению влияния основной обработки почвы на засорённость и урожайность овса проведены в 2016 г. в зернопропашном севообороте (кукуруза – яровая пшеница – овес) на опытном поле ГАУ Северного Зауралья согласно схеме, представленной в таблице 1.

В опыте общая площадь $375 \times 210 = 78750 \text{ м}^2 = 7,88 \text{ га}$, под одним вариантом $70 \times 121 = 8470 \text{ м}^2 = 0,84 \text{ га}$, 70 м – ширина, 121 м – длина варианта, трёхкратная повторность, размер делянок $70 \times 40,3 \text{ м} = 2821 \text{ м}^2 = 0,28 \text{ га}$, 70 м – ширина делянки, 40,3 м – длина делянки.

Таблица 1 – Схема опыта

Способ основной обработки почвы	Приём обработки почвы
Отвальный	Вспашка, 20-22 см
Безотвальный	Рыхление, 20-22 см
Дифференцированный	Чередование приемов в севообороте Вспашка/Рыхление, 20-22 см

Весной при наступлении физической спелости почвы проведено ранневесеннее боронование зубowymi боронами БЗСС-1,0 в два следа поперёк направления основной обработки. При наступлении оптимальных сроков посева зерновых культур выполнена предпосевная обработка почвы культиватором КПС-4 на глубину 4-5 см с одновременным боронованием. Перед посевом вносили аммиачную селитру (200 кг/га в физическом весе) из расчёта на запланированную урожайность овса 4,0 т/га. Посев проведён во второй декаде мая сеялкой СЗ-5,4 с послепосевным прикатыванием. Высевали районированный сорт овса «Талисман», с нормой высева 5,5 млн всхожих семян на 1 га. В фазу кущения овса проведена обработка посевов гербицидом «Агритокс» с нормой расхода 1,0 л/га. Норма расхода рабочей жидкости 300 л/га.

Убирали овёс в фазу полной спелости зерна методом прямого комбинирования комбайном «TERRION» с измельчением соломы.

После уборки овса выполняли основную обработку почвы, согласно схеме опыта. Вспашку проводили PERESVET ППО 5/6-35, безотвальное глубокое рыхления орудием ПЧН-2,3.

Засорённость посевов в фазу кущения овса варьировала в пределах 23,6-40,8 шт./м². По отвальной обработке (контроль) сорных растений было 23,6 шт./м². Количество сорных растений по безотвальной и дифференцированной обработкам почвы было больше контроля на 1,6 и 17,2 шт./м² соответственно. Полученные нашими исследованиями данные подтверждаются литературными сведениями об эффективности вспашки в борьбе с сорной растительностью.

Таблица 2 – Засорённость при возделывании овса (шт./м²) по вариантам основной обработки почвы, (2016 г.), шт./м²

Способ основной обработки почвы	Перед обработкой гербицидом	Через месяц после обработки гербицидом	Перед уборкой
Отвальный (контроль)	23,6	9,2	$\frac{15,6}{3,22^*}$
Безотвальный	40,8	16,8	$\frac{23,6}{5,10^*}$
Дифференцированный	25,2	12,0	$\frac{20,8}{4,47^*}$

Примечание: * – сухая масса сорных растений

Через месяц после обработки гербицидом засорённость посевов варьировала в пределах 9,2-16,8 шт./м². Наибольшее количество сорняков зафиксировано при безотвальном способе обработки – 16,8 шт./м², наименьшее при отвальном способе – 9,2 шт./м². Обработка посевов гербицидом «Агритокс» способствовала снижению засорённости по вариантам обработки почв на 13,2-24,0 шт./м² (52,4-58,8 %).

Засорённость посевов перед уборкой овса незначительно возросла, но не превысила величину показателя до обработки гербицидом – варьировала в пределах 15,6-23,6 шт./м². Наименьшей засорённостью 15,6 шт./м² при сухой массе сорняков 3,22 г/м², характеризовался вариант отвальной обработки почвы.

Количество сорных растений перед уборкой при безотвальном и дифференцированной обработкам почвы было больше контроля на 8,0 и 5,2 шт./м² при их сухой массе 1,88 и 1,25 г/м² соответственно.

Наиболее основным и главным показателем, определяющим тот или иной способ обработки почвы, считается урожайность. Формирование урожайности сельскохозяйственных культур зависит от целого ряда факторов: условий питания, влагообеспеченности, температурного режима, технологических приёмов возделывания, сортовых особенностей культуры и метеорологических условий вегетационного периода. Существенное значение при этом имеет засорённость посевов [1, с. 27].

Анализируя данные таблицы 3, установили, что урожайность овса в условиях 2016 г. варьировала от 3,79 т/га до 4,61 т/га в зависимости от способа основной обработки почвы.

Таблица 3. Урожайность овса т/га по способам основной обработки почвы, 2016 г.

Способ основной обработки почвы	Урожайность, т/га	Отклонение, +/-
Отвальный (контроль)	4,61	-
Безотвальный	3,79	0,82
Дифференцированный	4,31	0,30
НСР ₀₅	0,48	

Урожайность овса в контрольном варианте (вспашка) составила 4,61 т/га, по безотвальной обработке 3,79 т/га, при дифференцированной – 4,31 т/га. В сравнении с отвальной обработкой, урожайность существенно (на 0,82 т/га) снизилась при безотвальной обработке почвы. При дифференцированном способе обработки отмечена тенденция снижения урожайности (- 0,30 т/га относительно контроля).

Таким образом, исследования по влиянию способов основной обработки почвы на урожайность овса, проведённые в северной лесостепи Тюменской области, показали преимущество отвального способа перед безотвальным.

Экономическая эффективность производства в сельском хозяйстве характеризуется системой показателей. Основными из них считаются урожайность, себестоимость единицы продукции, выручка от реализации, прибыль и рентабельность.

Стоимость продукции урожая 2016 г. при отвальной обработке почвы (контроль) получена 20745 руб., при безотвальной и дифференцированной – меньше контроля на 3690 руб. и 1350 руб. соответственно. При одинаковой цене реализации, разница в полученной выручке объясняется различной величиной урожайности по способам основной обработки.

Таблица 4. Экономическая эффективность возделывания овса по вариантам основной обработки почвы, 2016 г.

Способ основной обработки почвы	Урожайность, т/га	Стоимость продукции, руб./га	Загрязны на 1 га, руб.	Себестоимость 1 т, руб.	Прибыль, руб./га	Уровень рентабельности, %
Отвальный (контроль)	4,61	20745	14450	3134,5	6295	43,6
Безотвальный	3,79	17055	13950	3680,7	3105	22,3
Дифференцированный	4,31	19395	13950	3236,7	5445	39,0

Затраты по вариантам с основной обработкой составили 13950-14450 руб./га. Наибольшие затраты на 1 га (14450 руб.) отмечены в варианте с отвальной обработкой почвы, что объясняется сложностью осуществления такого приёма, как вспашка, а именно оборота пласта почвы.

Прибыль по вариантам основной обработки почвы была в пределах 3105-6295 руб. Максимальная прибыль получена при отвальной обработке почвы – 6295 руб., при отвальном и дифференцированном способе меньше контроля на 3190 руб. и 850 руб. соответственно; что в свою очередь отразилось на уровне рентабельности, который при безотвальной обработке составил 22,3 %, при дифференцированной – 39,0 %, что ниже уровня контрольного варианта (вспашка) – 43,6 %.

Таким образом, наиболее эффективным в плане экономики, несмотря на высокие затраты на 1 га, оказался отвальный способ обработки почвы.

Список использованной литературы

1. Агеев Е.М. Эффективность минимализации обработки чернозёмов южных под горох в Оренбургском Предуралье / Е.М. Агеев // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2010. – № 4. – С. 27.
2. Адиньяев Э.Д. Земледелие горных и склоновых земель / Э.Д. Адиньяев // Владикавказ. – 2010. – 672 с.
3. Бугачук М.А. Влияние длительности использования различных приёмов основной обработки дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы в севообороте на её плодородие и урожайность овса, люпина и озимой пшеницы / М.А. Бугачук // Авторефер. дис. канд. с.-х. наук. – М. – 2001. – 16 с.
4. Ерёмин Д.И. Динамика влажности чернозёма выщелоченного при различных системах обработки под яровую пшеницу в условиях Северного Зауралья / Д.И. Ерёмин, О.А. Шахова // Аграрный вестник Урала. – 2010. – № 1. – С. 38-40.
5. Еремина Д.В. Экономическая эффективность выращивания озимой пшеницы при различных системах основной и предпосевной обработки почвы / Д.В. Еремина, М.Н. Чекмарева, Н.В. Фисунов // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2013. – № 2. – С. 5-9.
6. Рзаева В.В. Засорённость яровой пшеницы при различных способах обработки почвы в Северном Зауралье / В.В. Рзаева // Земледелие. – 2013. – № 8. – С. 25-27.
7. Рзаева В.В. Нулевой обработке почвы – эффективные системы гербицидов / В.В. Рзаева, О.С. Харалгина // Аграрный вестник Урала. – 2007. – № 5. – С. 22-23.

Т.В. Михайлова

студентка 4 курса направления «Агрономия»
Государственный аграрный университет Северного Зауралья
г. Тюмень, РФ

E-mail: haralginaoksana@yandex.ru

О.С. Харалгина

канд. с.-х. наук, доцент
Государственный аграрный университет Северного Зауралья
г. Тюмень, РФ

E-mail: haralginaoksana@yandex.ru

ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ОБРАБОТКИ ЧЕРНОЗЁМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО И ПОКРОВНЫХ КУЛЬТУР НА ЗАСОРЁННОСТЬ ЛЮЦЕРНЫ В СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация: Не смотря на широкую изученность многолетних трав, нет достаточных сведений о влиянии способов обработки чернозема выщелоченного на засорённость люцерны. Кроме того, большой интерес представляет изучение влияния на последующую продуктивность люцерны разных покровных культур. Целью исследований было определить влияние покровных культур и способа обработки чернозема выщелоченного на засорённость люцерны в северной лесостепи Тюменской области. В результате исследований установлено преимущество подпокровного посева и выявлена оптимальная покровная культура для люцерны в условиях северной лесостепи Тюменской области. Отвальный способ обработки и подпокровный способ посева уменьшают засорённость агрофитоценоза в первый год жизни. Наиболее засорёнными посевами люцерны были при безотвальном способе обработки чернозёма выщелоченного. Отказ от вспашки привёл к увеличению засорённости посевов люцерны на 3-4 шт./м². Подпокровный способ посева люцерны уменьшил засорённость агрофитоценоза в первый год жизни люцерны на 3-9 сорняков.

Ключевые слова: люцерна, покровная культура, подпокровная культура, чернозем выщелоченный.

T. V. Mikhaylova, O.S. Kharalgina

Northern Trans- Ural State Agricultural University

THE INFLUENCE OF THE METHOD OF PROCESSING OF A LEACHED CHERNOZEM AND COVER CROPS ON WEED INFESTATION OF ALFALFA IN THE NORTHERN FOREST-STEPPE OF THE TYUMEN REGION

Abstract: Despite the wide knowledge of perennial grasses, there is no sufficient information about the impact of methods of treatment of leached Chernozem on the infestation of alfalfa. In addition, of great interest is the study of

the impact on the subsequent productivity of alfalfa of different cover cultures. The aim of the research was to determine the influence of cover crops and the method of treatment of leached Chernozem on the infestation of alfalfa in the Northern forest-steppe of the Tyumen region. As a result of the research the advantage of subsurface sowing was established and the optimal cover culture for alfalfa in the conditions of the Northern forest-steppe of the Tyumen region was revealed. The moldboard method of processing and the subcover method of sowing reduce the clogging of the agrophytocenosis in the first year of life. Most clogged the alfalfa fields were at subsurface method of processing of a leached Chernozem. The renunciation of ploughing has led to the increase in weed infestation of crops of alfalfa 3-4 PCs/m². The subcover method of sowing alfalfa reduced the infestation of agrophytocenosis in the first year of life of alfalfa by 3-9 weeds.

Keywords: alfalfa, cover culture, sub-cover culture, leached Chernozem.

В настоящее время интерес вызывает такая кормовая культура как люцерна, отличающаяся продуктивностью, долголетием, высокой урожайностью и питательностью [6, с. 22].

Люцерна – основная многолетняя бобовая культура в Сибири, возделываемая в лесостепных и степных зонах [1, с. 13]. Она одна из наиболее продуктивных и ценных кормовых культур, способная во многих регионах помочь в решении проблемы устранения дефицита растительного белка в рационах животных. Благодаря высокой экологической пластичности, она в течение ряда лет обеспечивает высокий урожай зеленой массы высокого качества [2, с. 6].

Не смотря на широкую изученность многолетних трав, нет достаточных сведений о влиянии способов обработки чернозема выщелоченного на засорённость люцерны. Кроме того, большой интерес представляет изучение влияния на последующую продуктивность люцерны разных покровных культур [4, с. 31].

Целью исследований было определить влияние покровных культур и способа обработки чернозема выщелоченного на засорённость люцерны в северной лесостепи Тюменской области.

Место и время проведения опыта – научные исследования проводились в 2017 году на опытном поле ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья» в районе д. Утешево. Почва опытного поля - чернозем маломощный тяжелосуглинистый.

Общая площадь опыта 120x60=0,72 га, одного варианта 16,2x50 = 0,08 га; повторность четырёхкратная.

Агротехника в опыте:

1. Вспашка плугом ПН-4-35 на глубину 20-22 см.
2. Рыхление почвы ПЧН - 2,1 на глубину 20-22 см.
3. Посев СЗМ-5,4- зерновые на глубину 5-6 см., люцерну на 3 см.
4. Обработка гербицидом - ОП-600

Таблица 1. Схема опыта

Способ обработки почвы	Способ посева
Отвальный	беспокровный - контроль
	под покров яровой пшеницы
	под покров ячменя
	под покров тритикале
Безотвальный	беспокровный - контроль
	под покров яровой пшеницы
	под покров ячменя
	под покров тритикале

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Засорённость посевов – один из основных факторов, снижающих эффективность мероприятий, направленных на повышение урожайности сельскохозяйственных культур [3, с. 62].

Отказ от вспашки почвы приводит к нарастанию засорённости посевов за счет всех биологических групп [7, с. 120].

Анализ данных выявил стабильную группу видов, доминирующих в посевах [5, с. 713]. В нее входят: из яровых ранних – овсюг обыкновенный (*Avena fatua* L.), дымянка лекарственная (*Fumaria officinalis*), марь белая (*Chenopodium album* L.); из яровых поздних – щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus*), просо куриное (*Echinochloa crusgalli*); из зимующих – аистник цикутовый (*Erodium cicutarium*); из корнеотпрысковых – бодяк полевой или осот розовый (*Cirsium arvense*), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis*).

Засорённость посевов люцерны перед обработкой гербицидом Базагран (2л/га) была в пределах 28-37 шт./м² (см. табл. 2).

Наибольшая засорённость (33-37 шт./м²) агрофитоценоза люцерны была на варианте беспокровного посева.

Таблица 2. Засорённость посевов люцерны перед обработкой гербицидом Базагран, шт./м²

Способ обработки почвы	Способ посева	Малолетние		Многолетние двудольные	Всего
		однодольные	двудольные		
Отвальный	беспокровный - контроль	3	25	4	33
	под покров яровой пшеницы	0	23	5	28
	под покров ячменя	2	24	4	30
	под покров тритикале	0	23	2	25
Безотвальный	беспокровный - контроль	4	28	5	37
	под покров яровой пшеницы	0	26	5	31

	под покров ячменя	3	26	5	34
	под покров тритикале	0	24	4	28
НСР ₀₅					1,1

На вариантах с покровными культурами засорённость была ниже. По мере роста и развития люцерны в первый год пользования наращивает надземную массу, покрывает свободную поверхность и угнетает сорную растительность. На вариантах с покровными культурами число сорняков снизилось на 3-9 шт./м² по вариантам опыта. Наименьшая засорённость была под покровом тритикале. Здесь сорняков было меньше на 8-9 шт./м².

Определение засорённости через 30 суток показало, что двудольные сорняки после обработки гербицидом частично погибли, и появились всходы из яровых поздних – щирицы запрокинутой (*Amaranthus retroflexus*), из зимующих – аистника цикутового (*Erodium cicutarium*). Количество однодольных сорняков увеличилось на 1-3 шт./м² за счёт проса куриного (*Echinochloa crusgalli*).

Общее количество сорняков снизилось на 42-49 % (см. табл. 3).

Таблица 3. Засорённость посевов люцерны через 30 суток после обработки гербицидом Базагран, шт./м²

Способ обработки почвы	Способ посева	Малолетние		Многолетние двудольные	Всего
		однодольные	двудольные		
Отвальный	беспокровный контроль	5	10	2	17
	под покров яровой пшеницы	2	7	2	11
	под покров ячменя	3	8	2	13
	под покров тритикале	1	7	1	9
Безотвальный	беспокровный контроль	6	12	3	21
	под покров яровой пшеницы	3	10	3	16
	под покров ячменя	4	12	3	19
	под покров тритикале	1	10	1	12
НСР ₀₅					0,7

Наибольшая засорённость была на вариант беспокровного посева при безотвальной обработке почвы – 21 шт./м².

Выводы.

1. Наиболее засорёнными посевами люцерны были при безотвальном способе обработки чернозёма выщелоченного. Отказ от вспашки привёл к увеличению засорённости посевов люцерны на 3-4 шт./м².

2. Подпокровный способ посева люцерны уменьшил засорённость агрофитоценоза в первый год жизни люцерны на 3-9 сорняков.

Список использованной литературы

1. Дюкова Н.Н., Харалгин А.С. Влияние обработки посевов люцерны регуляторами роста и микроудобрениями на посевные качества семян в Северном Зауралье // Вестник ГАУСЗ, 2013 - №2(21). – с. 13 – 16.

2. Дюкова Н.Н., Харалгин А.С. Аспекты семенной продуктивности люцерны в Северном Зауралье // Аграрный Вестник Урала, 2017 - №2 (156). – с. 6 – 7.

3. Иванова Н.Н. Конкурентные отношения между культурными и сорными растениями в условиях подтайги Тюменской области // Современные наукоемкие технологии, - 2007 - №2. – с. 62-63.

4. Петрук В.А. Продуктивность многолетних трав при покровных культурах в лесостепи Западной Сибири // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета, 2010 - №15. - с. 31-35.

5. Сабаганова К.С., Харалгина О.С. Влияние основных обработок чернозема выщелоченного на засоренность и урожайность яровой пшеницы в зернопаровом севообороте // В сборнике: Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения. Сборник материалов I Международной студенческой научно-практической конференции. 2016. С. 712-716.

6. Тяпугин Е.Л. Возделывание люцерны изменчивой (MEDICAGO VARIA MART.) в смешанных посевах в условиях Северо-Запада России // Кормопроизводство, 2016 - №10. – с. 22 - 25.

7. Шахова О.А., Харалгина О.С. Динамика засоренности при сокращении энергозатрат на основную обработку чернозема выщелоченного в северной лесостепи Тюменской области // Агропродовольственная политика России, 2017. № 10 (70). С. 118-122.

УДК: 631

А. Н. Моисеев

к.с.-х.н., Государственный аграрный университет Северного Зауралья,

г. Тюмень

e-mail: ingener_cto@mail.ru

К. В. Моисеева

к.с.-х.н., доцент

Государственный аграрный университет Северного Зауралья,

г. Тюмень

e-mail: moiseeva.ks@mail.ru

СЕВООБОРОТ КАК ОСНОВА СИСТЕМЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Аннотация: Севооборот считается доступным и эффективным агротехническим средством восстановления плодородия почв. Цель исследований: разработка научных и агротехнических основ совершенствования основных звеньев систем земледелия – севооборотов – на черноземных почвах северной лесостепи Тюменской области. В опытах испытывали различные типы и виды севооборотов (типы полевые и кормовые; виды зернопаровой, зернотравяной, зернотравяной с занятым паром, травопольный). Для восстановления гумусного состояния старопахотных черноземов необходимо использовать травопольный севооборот, в котором минерализация составляет 2,5 тонны, а гумификация – 5,3 т/га за счет разложения пожнивно-корневых остатков. После ротации в пахотном слое чернозема выщелоченного может дополнительно образоваться до 2,8 т/га. Наиболее продуктивными в наших исследованиях были травопольный и зернопаровой севообороты, с урожайностью 3,43 и 2,70 т. к. ед. КПЕ 6,9 и 4,2 т/га.

Ключевые слова: севооборот, продуктивность, чернозем выщелоченный, плодородие, многолетние травы.

A.N.Moiseev, K.V.Moiseeva

Northern Trans- Ural State Agricultural University

TURNOVER AS A BASIS FOR AGRICULTURE SYSTEM

Abstract: Crop rotation is considered an affordable and effective agrotechnical means of restoring soil fertility. The aim of the research: the development of scientific and agrotechnical foundations for the improvement of the main links of the farming systems – crop rotations – on the black soil of the northern forest-steppe of the Tyumen region. In experiments, various types and types of crop rotations were tested (field and fodder types; types of grain-steam, grain-grass, grain-grass with busy steam, grass-growing). To restore the humus condition of old arable chernozems, it is necessary to use a grassland crop rotation, in which the mineralization is 2,5 tons, and humification – 5,3 t/ha due to the decomposition of crop residues. After rotation in the arable layer of leached

chernozem up to 2,8 t/ha can be additionally formed. The most productive in our studies were the grass-crop and grain-and-steam crop rotations, with a yield of 3,43 and 2,70 tons. units. KPE 6,9 and 4,2 t/ha.

Keywords: crop rotation, productivity, leached chernozem, fertility, perennial grasses.

Тюменская область обладает огромными природными ресурсами, большим разнообразием почв и почвенно-климатических условий [1, с. 3].

По данным Росреестра, общая площадь пахотных земель в регионе составляет 1 миллион 346 тысяч гектаров. В весенне-полевых работах текущего года задействовано около 85 процентов этого объема [2].

Важной научной проблемой является разработка и освоение адаптированных к новым экономическим условиям современных систем земледелия, решение которой ведет к экономии энергетических, трудовых и материальных ресурсов, сохранению почвенного плодородия с повышением продуктивности пашни и качества производимой продукции, что и определяет актуальность принятого направления исследований [3, с. 4].

Освоение научно обоснованных севооборотов и обработки почвы, как основополагающих звеньев систем земледелия, предусматривает снижение потерь плодородия и повышение продуктивности пахотных земель [4, с. 2].

Севооборот продолжает оставаться доступным и эффективным агротехническим средством восстановления плодородия почв, защиты их от разрушения водной и ветровой эрозией, поддержания благоприятного фитосанитарного состояния посевов [5, с. 4; 6, с. 25].

Доминирование зерновых культур на полях с одинаковой биологией и механизмом потребления питательных веществ, приводят к истощению пашни легкодоступными питательными веществами. Как показали исследования кафедры почвоведения ГАУ Северного Зауралья, в наших почвах содержится довольно большое количество питательных веществ, но в труднодоступных формах [7, с. 43]. Для их потребления необходима смена культур, обладающих разной эффективностью поглощения [8, с. 636].

Целью исследований являлась разработка научных и агротехнических основ совершенствования основных звеньев систем земледелия – севооборотов – на черноземных почвах северной лесостепи Тюменской области.

На опытном поле Агротехнологического института ГАУ Северного Зауралья были проведены исследования по влиянию культур на продуктивность севооборотов и плодородие почв. Почва опытного участка чернозем выщелоченный, маломощный, тяжелосуглинистый, пылевато-иловатый. на карбонатном покровном суглинке. В опытах испытывали различные типы и виды севооборотов (типы полевые и кормовые; виды зернопаровой, зернотравяной, зернотравяной с занятым паром, травопольный).

В результате проведенных исследований можно сделать следующие выводы: для восстановления гумусного состояния старопашотных черноземов

необходимо использовать травопольный севооборот, в котором минерализация составляет 2,5 тонны, а гумификация – 5,3 т/га за счет разложения пожнивно-корневых остатков. После ротации в пахотном слое чернозема выщелоченного может дополнительно образоваться до 2,8 т/га.

Наиболее продуктивными в наших исследованиях были травопольный и зернопаровой севообороты, с урожайностью 3,43 и 2,70 т. к. ед. КПЕ 6,9 и 4,2 т/га. Отсутствие бобового компонента в зернопаровом севообороте снизило сбор кормопротеиновых единиц на 39% по сравнению с травопольным севооборотом.

Считаем, что увеличение доли многолетних трав, прежде всего бобовых, является основой подъема отрасли, как растениеводства, так и животноводства. Еще в свое время К.А. Тимирязев писал "...едва ли в истории найдется много открытий, которые были бы таким благодеянием для человечества, как включение клевера и вообще бобовых растений в севооборот, так поразительно увеличивших производительность труда земледельца".

Список используемой литературы

1. Моисеева К.В. Совершенствование технологии возделывания яровой пшеницы в условиях Северного Зауралья: Автореф. дис.... к.с.-х.н., Тюмень, 2004. – 166 с.
2. <http://www.gks.ru/> (дата обращения: 12.10.2018)
3. Моисеев А.Н. Продуктивность севооборотов и плодородие чернозема выщелоченного в северной лесостепи Тюменской области: монография / А.Н. Моисеев, В.А. Федоткин, К.В. Моисеева. – Тюмень, 2018. – 176 с.
4. Дробышев А.П. Оптимизация севооборотов и основной обработки почвы в ресурсосберегающей земледелии на юге западной Сибири: Дис. ... докт. с.-х. наук, Москва 2013. – 320 с.
5. Вьюгин С.М. Севообороты в адаптивно-ландшафтном земледелии Центрального региона России: монография / С.М. Вьюгин, Г.В. Вьюгина. – Смоленск: ФГОУ ВПО «Смоленская ГСХА», 2014. – 133 с.
6. Лошаков В.Г. Воспроизводство плодородия почвы в зерновом севообороте / В.Г. Лошаков, Ю.Д. Иванов // Владимирский земледелец, 2013. – №3(65). – С. 25-27.
7. Котченко С.Г. Динамика содержания различных форм азота в пахотных серых лесных почвах Северного Зауралья / С.Г. Котченко, Н.А. Груздева, Д.И. Еремин // Плодородие, 2017. – № 4. – С. 39-43.
8. Еремин Д.И. Биологическое земледелие – миф или реальность? Точка зрения агропочвовед! / Д.И. Еремин // В сб. Современные научно-практические решения в АПК: Сб. статей Всеросс. науч.-практич. конф., 2017. – С. 634-647.

В.В. Рзаева

канд. с.-х. наук, доцент

Государственный аграрный университет Северного Зауралья,

e-mail: valentina.rzaeva@yandex.ru

Е.А. Краснова

аспирант 3-го года обучения

Государственный аграрный университет Северного Зауралья

e-mail: zemledeliervv@yandex.ru

А.Г. Сарсенбай

студент Б-ААГ 31

Государственный аграрный университет Северного Зауралья

e-mail: zemledeliervv@yandex.ru

г. Тюмень, РФ

ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТОК ПОЧВЫ НА ЗАСОРЕННОСТЬ И УРОЖАЙНОСТЬ СОИ В СЕВЕРНОМ ЗАУРАЛЬЕ

Аннотация: Актуальность. Соя новая культура в северном Зауралье, поэтому возникла потребность изучения влияния основной обработки почвы на засоренность посевов и урожайность сои.

Цель работы: изучить влияние основных обработок почвы на засоренность и урожайность сои в северном Зауралье.

Задачи исследований определить влияние способов основной обработки почвы на засоренность посевов и урожайность сои.

Ключевые слова: Обработка почвы, соя, засоренность, сорные растения, урожайность.

V.V. Rzaeva, E.A. Krasnova, A.G. Sarsenbay
Northern Trans- Ural State Agricultural University

THE INFLUENCE OF SOIL TREATMENT ON WEED INFESTATION AND SOYBEAN YIELD IN THE NORTH TRANS-URALS

Abstract: Urgency. Soya is a new crop in the Northern TRANS-Urals, so there is a need to study the impact of the main tillage on the contamination of crops and soybean yield.

Objective: to study the impact of basic soil treatments on the soya weed infestation and yield in the Northern TRANS-Urals.

Research objectives to determine the impact of the main methods of tillage on the contamination of crops and soybean yield.

Keywords: Tillage, soybean, weeds, weed infestation, yield.

Механическая обработка почвы – это значимый регулярно действующий компонент любой системы земледелия и в современных условиях она ведет решающую роль в повышении урожайности сельскохозяйственных культур [14, с. 99].

Важным способом регулировки почвенных режимов, влагообеспеченности растений, фитосанитарного состояния, а в общем – плодородия почвы, роста и развития растений является механическая обработка почвы [1, 3, 4, 5, 10, 12, 15, с. 144].

Высококачественно обрабатывая почву, получается увеличить производительность ее плодородия и урожайность сельскохозяйственных культур. Параллельно не оправдано интенсивная обработка ведет к распылению структуры, смещению в худшую сторону агрофизических и агрохимических свойств, к перерасходу затрат энергии, к снижению плодородия, сокращению урожайности сельскохозяйственных культур и изменения качества продукции в худшую сторону [8, с. 75].

Возделывание сельскохозяйственных культур сопровождается возникновением сорной растительности. Борьба с сорняками и в настоящее время остается актуальной проблемой. Целиком ликвидировать все без исключения сорные растения невозможно, однако понизить их количество и приносимый урон до буквально малозначительной величины – вполне возможно. При планировании мероприятий по борьбе с сорной растительностью необходимо, в главную очередь, принимать во внимание их биологические особенности, видовой состав, а кроме того тип и степень засоренности полей [6, 13, с. 87].

Соя характеризуется низкой конкурентной способностью в борьбе с сорной растительностью, поэтому засоренность зачастую считается причиной низкой урожайности этой культуры. Согласно взгляду множества учёных, значимым минусом снижения интенсивности обработки почвы считается повышение засоренности посевов [2, с. 28].

Урожайность сельскохозяйственных культур – показатель, определяющий эффективность используемого агротехнического мероприятия [11, с. 25].

По данным электронного источника SoyaNews урожайность данной культуры колеблется от 13,6 ц/га в 2011 году до 15,4 ц/га в 2017 году [16, с. 1].

Сформировавшаяся ситуация диктует потребность разработки такой технологии возделывания сои, которая гарантировала бы получение высокой продуктивности данной культуры. Важным в различные по погодным условиям годы элементом технологии возделывания сои считается система обработки почвы [7, 9, с. 70, 838].

Мы проводили исследования по изучению влияния основной обработки почвы на засоренность и урожайность сои на опытном поле ГАУ Северного Зауралья в 2018 году, основная обработка почвы проведена в 2017 году согласно вариантов опыта: отвальный, безотвальный и дифференцированный способы обработки почвы на 20-22 см.

Засоренность посевов сои в июне месяце (до применения гербицидов) варьировала в пределах 8-14 шт./м² (рисунок 1). Наибольшая засоренность посевов сои характеризуется варианте безотвальной обработки почвы и

превышал контроль на 4 шт./м². В июле месяце (через месяц после применения гербицида) засоренность посевов значительно сократилась примерно на 25-29%.

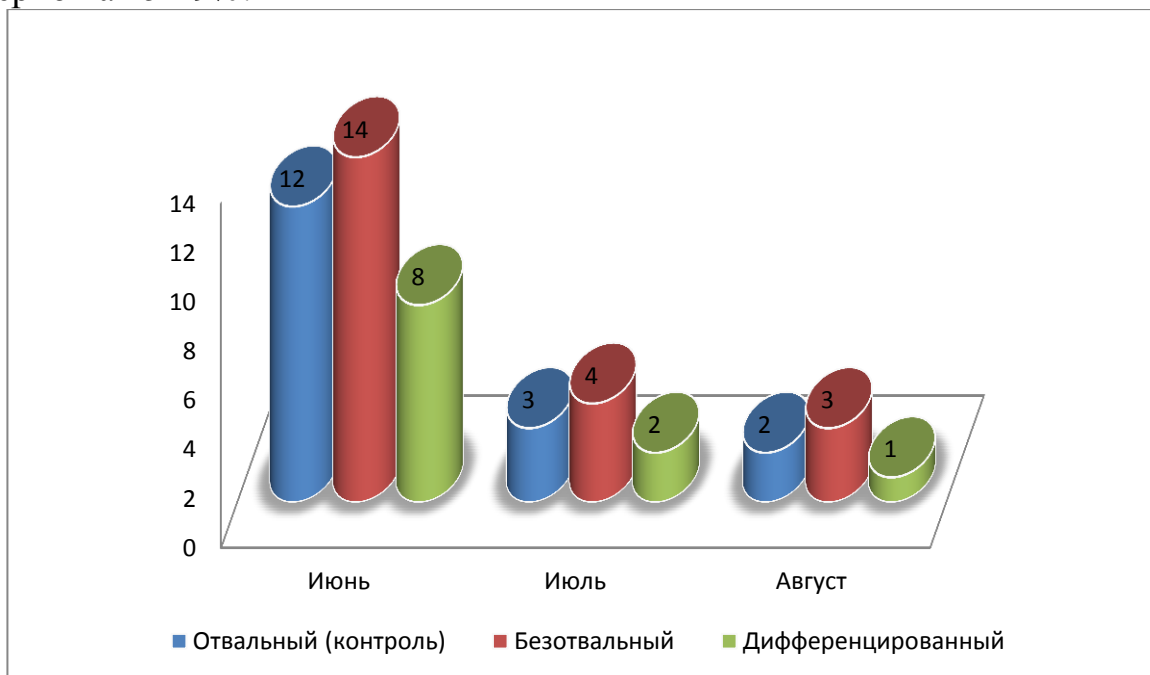


Рисунок 1 – Засорённость посевов сои, шт./м², 2018 г.

Наиболее высокая урожайность получена по дифференцированной обработке почвы 6,1 т/га и превысил контроль на 0,8 т/га. Урожайность сои по безотвальной обработке почвы была ниже контроля на 1,3 т/га (рисунок 2).

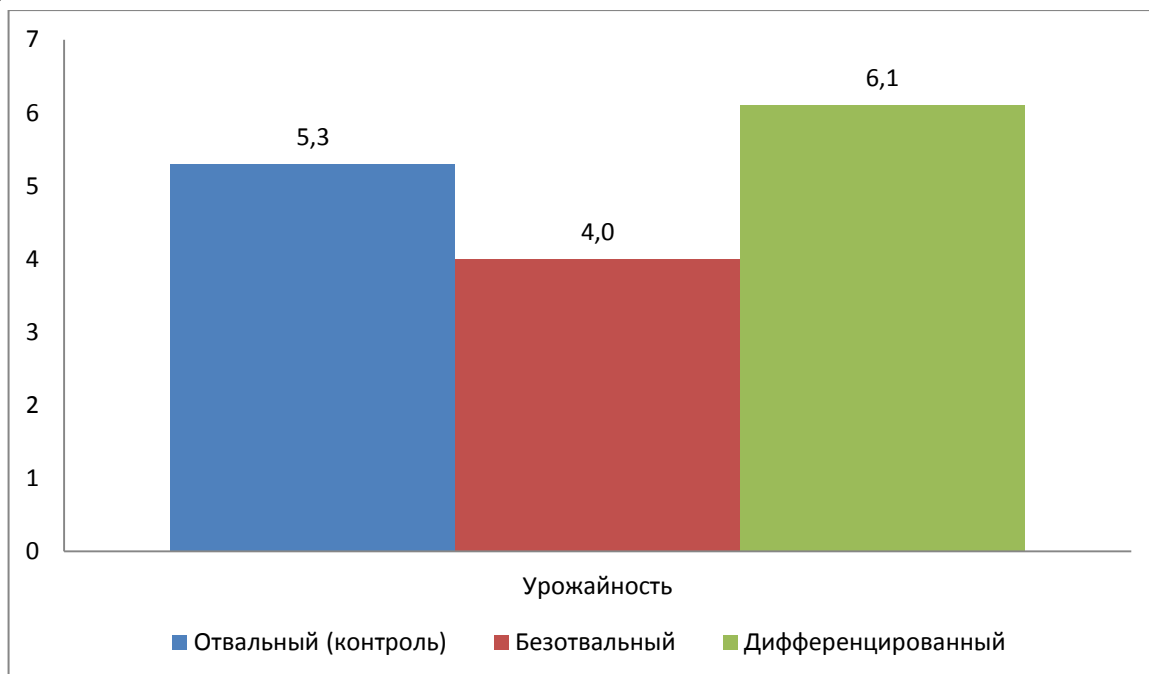


Рисунок 2 – Урожайность сои, т/га, 2018 г.

В результате проведённых исследований, можно сказать, что дифференцированный способ обработки почвы под сою наиболее эффективен в Северном Зауралье.

Список использованной литературы

1. Абрамов Н.В. Совершенствование основных элементов систем земледелия в лесостепи Западной Сибири / Н.В. Абрамов // Автореф. д-ра с.-х. наук. Омск. 1992. С. 32.
2. Васильев И.В. Перспективные технологии возделывания сои в условиях Оренбуржья / И.В. Васильев, Н.П. Сапрыкин, С.А. Федюнин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017. № 2 (64). С. 27-29.
3. Данилов Г.Г. Система обработки почв лесостепной зоны / Г.Г. Данилов // Саранск. Изд.-во Мордовского госуниверситета. 1969. С. 372.
4. Дояренко А.Г. Факторы жизни растений / А.Г. Дояренко // Москва. Изд.-во: Колос. 1965. С. 227.
5. Ершов В.Л. Влияние обработки почвы и применения средств химизации и накопления влаги и продуктивность повторных посевов пшеницы в южной лесостепи / В.Л. Ершов, А.Ю. Бычек // Современные проблемы и достижения аграрной науки в животноводстве, растениеводстве и экономике. Сб. тр. региональной научно-практической конференции. Томск. 2005. Выпуск. 8. С. 24-26.
6. Картамышев В.Г. Сорные растения в агрофитоценозах Ростовской области и меры снижения их вредоносности / В.Г. Картамышев, Л.П. Ильина, Г.В. Бокий // Земледелие. 2006. № 3. С. 36-37.
7. Краснова Е.А. Основная обработка почвы при возделывании сои в северной лесостепи Тюменской области / Е.А. Краснова, В.В. Рзаева // В сборнике: EUROPEAN RESEARCH сборник статей победителей VI международной научно-практической конференции. 2016. С. 69-71.
8. Кузина Е.В. Влияние способов основной обработки почвы и фонов питания на продуктивность культур севооборота // Пермский аграрный вестник. 2017. № 4 (20). С. 75-80.
9. Макаренко С.А. Влияние способов основной обработки почвы под сою на изменение агрофизических показателей чернозема выщелоченного / С.А. Макаренко, А.С. Найдёнов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2015. № 109. С. 837-847.
10. Макаров И.П. Влияние системы основной обработки на свойства почвы и урожайность зерновых культур / И.П. Макаров, Л.П. Манылова, В.И. Карпова // Ресурсосберегающие системы обработки почвы. М.: Агропромиздат. 1990. С. 92-96.
11. Миллер С.С. Продуктивность культур зернового севооборота по основной и послепосевной обработкам почвы в ООО "Возрождение" Заводоуковского Района Тюменской области / С.С. Миллер, В.В. Рзаева // Аграрный научный журнал. 2015. № 9. С. 24-26.
12. Миллер С.С., Рзаева В.В. Засоренность и урожайность полевых культур при возделывании по системам обработки почвы в Северном

Зауралье // Агропродовольственная политика России. 2016. № 11 (59). С. 44-47.

13. Рзаева В.В. Сорные растения в пшеничном агрофитоценозе при основной обработке почвы в Северном Зауралье / В.В. Рзаева // Инновации в науке. 2013. № 25. С. 86-91.

14. Рзаева В.В. Урожайность культур зернопарового севооборота при возделывании по основной обработке почвы / В.В. Рзаева, В.А. Федоткин // Инновации в науке. 2013. № 24. С. 98-103.

15. Федоткин В.А. Разработка зональных ресурсосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур в Тюменской области / В.А. Федоткин, Н.В. Абрамов, Н.В. Фисунов, В.В. Рзаева, И.В. Гайдайчук // Плодородие почв и ресурсосбережение в земледелии / Сб. тр. Тюмень. 2003. С. 142-155.

16. http://soyanews.info/news/rossiyskaya_soya-2017 – Электронный источник SoyaNews

В.В. Рзаева,
канд. с.-х. наук, доцент
Государственный аграрный университет Северного Зауралья
г. Тюмень, РФ
valentina.rzaeva@yandex.ru

УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИЕМА ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Аннотация: В статье представлены результаты исследований по изучению влияния приемов и глубины основной обработки почвы на урожайность яровой пшеницы за три года исследований. Результаты исследований показали, что снижению урожайности происходит при уменьшении глубины обработки и без основной обработки.

Ключевые слова: Прием обработки, урожайность, яровая пшеница.

V.V. Rzaeva
Northern Trans- Ural State Agricultural University

THE YIELD OF SPRING WHEAT DEPENDING ON THE RECEPTION PROCESSING OF THE SOIL

Abstract: The article presents the results of studies on the influence of methods and depth of the main tillage on the yield of spring wheat for three years of research. The results of studies have shown that the decrease in yield occurs with a decrease in the depth of processing and without the main treatment.

Keywords: Processing reception, productivity, spring wheat.

В настоящее время, по мнению многих авторов, основная обработка почвы в севооборотах должна быть дифференцированной, предусматривающей чередование вспашки и рыхления, а также разноглубинной [1, с. 20-22; 2, с. 15-17; 3, 32; 4, 16].

Существует мнение о необходимости сочетать приемы обработки почвы в севообороте, что позволяет лучше использовать их преимущества, способствует увеличению урожайности, снижению затрат на производство продукции, снижению себестоимости. Применение ежегодно одних и тех же приёмов обработки увеличивает засорённость посевов, поэтому многие исследователи предлагают чередование по годам отвальной и безотвальной обработки – дифференцированная обработка [2, с. 17; 3, с. 32; 4, с. 16].

Изучение влияния агротехнических приемов на урожайность яровой пшеницы, первой после занятого пара, в северной лесостепи Тюменской области проводили в 2016-2018 гг. (основная обработка проведена в 2015-2017 гг.) по утвержденной методике и схеме опыта (табл. 1) в севообороте.

Почва опытного поля – чернозем выщелоченный, тяжелосуглинистого гранулометрического состава. В посевах пшеницы применялась баковая смесь гербицидов Пума Супер 100 (0,6 л/га) + Секатор Турбо (75 мл/га).

Таблица 1. Схема опыта. Опытное поле ГАУ Северного Зауралья

Севооборот	Прием обработки почвы			
	Вспашка	Рыхление	Чередование приемов	
Однолетние травы	ПН-4-35, 20-22 см, (контроль)	ПЧН-2,3, стойки СибИМЭ, 20-22 см	ПЧН-2,3, стойки СибИМЭ, 20-22 см	Без основной обработки с 2008 г.
	ПН-4-35, 12-14 см	KOS В (UNIA), 12-14 см	Рыхление KOS В (UNIA), 12-14 см	
Яровая пшеница	ПН-4-35, 28-30 см (контроль)	ПЧН-2,3, стойки СибИМЭ, 28-30 см	ПН-4-35, 28-30 см	
	ПН-4-35, 14-16 см	KOS В (UNIA), 14-16 см	ПН-4-35, 14-16 см	
Яровая пшеница	ПН-4-35, 20-22 см (контроль)	ПЧН-2,3, стойки СибИМЭ, 20-22 см	ПЧН-2,3, стойки СибИМЭ, 20-22 см	
	ПН-4-35, 12-14 см	KOS В (UNIA), 12-14 см	KOS В (UNIA), 12-14 см	

На формирование более высокой урожайности исследуемых культур в звене севооборота оказывала комбинированная система обработки почвы [5].

Урожайность яровой пшеницы в среднем за три года исследований (2016-2018) варьировала в пределах 3,17-4,48 т/га на вариантах с обработкой и 2,65 т/га – без основной обработки (табл. 2).

При меньшей глубине обработки происходило снижение урожайности на 0,57 т/га по вспашке, на 0,53 т/га по рыхлению, на 0,65 т/га при чередовании агротехнических приемов в севообороте (вар. 6).

Чередование приемов обработки позволило сформировать наибольшую урожайность – 4,48 т/га за три года исследований, что выше вспашки (28-30 см) – контроль на 0,43 т/га. Снижение уровня урожайности по варианту без обработки составило 1,4 т/га по отношению к вспашке.

Таблица 2. Урожайность яровой пшеницы (первой после занятого пара) по приемам обработки почвы, т/га

Прием обработки	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2016-2018 гг.	+, - к контролю
1. Вспашка, 28-30 см контроль	4,25	4,40	3,50	4,05	-
2. Вспашка, 14-16 см	3,50	3,90	3,05	3,48	-0,57
3. Рыхление, 28-30 см	3,90	4,20	3,00	3,70	-0,35
4. Рыхление, 14-16 см	3,10	3,80	2,60	3,17	-0,88

5. Вспашка/Рыхление чередование в севообороте по годам, 28-30 см	4,65	4,80	4,00	4,48	+0,43
6. Вспашка/Рыхление чередование в севообороте по годам, 14-16 см	3,75	4,15	3,60	3,83	-0,22
7. Нулевая (с 2008 г.)	2,85	3,10	2,00	2,65	-1,4
НСР ₀₅	0,21	0,2	0,18		

Список использованной литературы

1. Захаренко А.В. Обработка почвы и засоренность посевов. М.: Земледелие. 1997. № 1. С. 20-22.
2. Вржнов А.В., Шиятый Е.И. Оптимизация систем обработки почвы на Южном Урале. М.: Земледелие. 2000. № 5. С. 16-17.
3. Мингалев С.К. Ресурсосберегающие технологии обработки почвы в системах земледелия Среднего Урала / Автореф. дисс... д-ра с.-х. наук. Тюмень. 2004. 32 с.
4. Рзаева В.В. Действие осенних обработок почвы и гербицидов на засоренность и урожайность культур в зерновом севообороте в северной лесостепи Тюменской области / Автореф. дисс... канд. с.-х. наук. Тюмень. 2004. 16 с.
5. Таланов И.П., Ахметзянов М.Р., Макарова О.И., Ярмиев И.И. Влияние приёмов основной обработки почвы и фонов питания на продуктивность культур в звене севооборота. <http://twidler.ru/referat/ostalnye-referaty/vliyanie-priyomov-osnovnoy-obrabotki-pochvy-i-295460>. 2014.

Г. Ш. Узденбаева

студент Б-ААГ 31

Государственный аграрный университет Северного Зауралья

В. В. Рзаева

канд. с.-х., наук, доцент

Государственный аграрный университет Северного Зауралья

e-mail:valentina.rzaeva@yandex.ru

ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ЗАСОРЕННОСТЬ И УРОЖАЙНОСТЬ ПШЕНИЦЫ В ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация: Исследования проводили по вариантам опыта: отвальная (вспашка 28-30),(14-16), безотвальная (рыхление 28-30), (14-16), и дифференцированная (рыхление 28-30), (14-16), в севообороте: однолетние травы, яровая пшеница I.V посевах яровой пшеницы применяли баковую смесь гербицидов Пума супер 100 (0,75л/га)+ Секатор Турбо (75мл/га).

Ключевые слова: обработка почвы, яровая пшеница, засоренность, урожайность.

G. SH. Uzdenbaeva, V. V. Rzaeva

Northern Trans- Ural State Agricultural University

THE EFFECT OF TILLAGE ON WEED INFESTATION AND YIELD OF WHEAT IN TYUMEN REGION

Abstract: The study was performed on variants of the experiment: moldboard plowing (28-30),(14-16), the no-tillage (28-30), (14-16), and differentiated tillage (28-30), (14-16), in crop rotation: annual grasses, spring wheat I. spring wheat used tank mixture of herbicides Puma super 100 (0.75 l/ha)+ Sekator Turbo (75ml/ha).

Keywords: tillage, spring wheat, clogging, yield.

Обработка почвы основное агротехническое средство регулирования почвенных режимов, интенсивности биологических процессов и, главное, поддержание фитосанитарного состояния почвы и посевов [6, с. 241-243].

Снижение глубины обработки и отказ от основной обработки способствуют увеличению сорных растений и снижению урожайности возделываемой культуры [3, с. 34-38].

Уменьшение глубины обработки и отказ от основной обработки способствовали увеличению сорных растений и снижению урожайности возделываемой культуры [1, с. 213-216].

В северной лесостепи Тюменской области рекомендована отвальная обработка почвы на глубину не менее 20 см с послепосевным боронованием (через 2–3 дня впоследствии посева) [2, с. 72-73].

Выбор метода обработки почвы под зерновые культуры базируется, в первую очередь, на степени его воздействия на урожайность и качество зерна. [5, с.44-47].

Сокращение глубины обработки почвы приводит к понижению урожайности, а эффективность дифференцированной обработки почвы в зернопаровом севообороте подтверждается итогами исследований [4, с. 21-23].

Цель работы: установить эффективность основной обработки почвы при возделывании яровой пшеницы в северной лесостепи Тюменской области.

Задачи исследований: провести оценку влияния основной обработки почвы на засоренность посевов и урожайность яровой пшеницы.

Научная новизна: В зернопаровом севообороте исследуется, сравнивается основная отвальная, безотвальная и дифференцированная обработка почвы по влиянию на засоренность посевов и урожайность яровой пшеницы, в условиях северной лесостепи Тюменской области.

Перед применением гербицидов засоренность посевов первой яровой пшеницы составила 42,5-60,1 шт./м², через месяц после применения гербицидов 38,7-53,4 шт./м², т.е. их количество снизилось 3,8-6,7 шт./м².

Перед уборкой пшеницы количество сорняков составило 8,1-14,5 шт./м².

Урожайность сельскохозяйственных культур – показатель, определяющий эффективность используемого агротехнического мероприятия.

В среднем урожайность яровой пшеницы варьировала в пределах от 3 до 4 т/га (рис. 1).



Рис. 1. Урожайность яровой пшеницы, т/га, 2018 г.

Наибольшая урожайность наблюдалась на дифференцированной обработке почвы 4,0 т/га, с превышением над контролем 0,5 т/га. По безотвальной обработке урожайность ниже контроля на 0,5 т/га.

Список использованной литературы

1. Рзаева В.В., Миллер С.С., Райков Е.М., Влияние способа и глубины обработки почвы на засоренность и урожайность яровой пшеницы. В сборнике: Фундаментальные и прикладные научные исследования:

актуальные вопросы, достижения и инновации сборник статей XI Международной научно-практической конференции: в 3 частях. 2018. С. 213-216.

2. Миллер С.С., Рзаева В.В., Продуктивность культур зернового севооборота по основной и послепосевной обработкам почвы в ООО «ВОЗРОЖДЕНИЕ» Заводоуковского района Тюменской области. Аграрный научный журнал. 2015. № 9. С. 72-73.

3. Миллер С.С. Влияние основной и послепосевной обработки почвы на засоренность и урожайность яровой пшеницы в северной лесостепи Тюменской области // Наука и образование. Пенза. 2016. С. 34-38.

4. Рзаева В.В., Федоткин В.А. Влияние способа и глубины основной обработки почвы на урожайность яровой пшеницы в северной лесостепи тюменской области. Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017. № 5. С. 21-23.

5. Рзаева В.В., Фисунов Н.В., Ознобихина Л.А. Основная обработка почвы: проблемы и перспективы в северном Зауралье. Аграрный вестник Урала. 2010. № 6. С.44-47.

6. Плескачев Ю.Н., Кандыбин С.С. Влияние способов основной обработки почвы на урожайность зерновых культур. Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2014. № 3. С. 241-243.

Е.Ф. Фадеева

канд. с.-х. наук, доцент

Государственный аграрный университет Северного Зауралья

г. Тюмень, РФ

E-mail: fortuna-s67@mail.ru

ЗЕМЛЕДЕЛИЕ НА РУБЕЖЕ 20-ГО ВЕКА

Аннотация: За времена столыпинской аграрной реформы, благодаря переселению малоземельных и безземельных крестьян в Сибирь и за Урал и созданию ими крепких крестьянских хозяйств, Россия из патриархальной превратилась в мировую державу с развитой промышленностью и сельским хозяйством. А опыт хозяйствования на земле, сохранения и умножения ее плодородия, стал классикой сельскохозяйственной науки.

Ключевые слова: крепкие крестьянские хозяйства, аграрная реформа, полевое травосеяние, зеленое удобрение, конкурентоспособная продукция.

E.F. Fadeeva

Northern Trans- Ural State Agricultural University

AGRICULTURE AT THE TURN OF THE 20TH CENTURY

Abstract: During the Stolypin agrarian reform due to the resettlement of landless farmers in Siberia and the Urals and the creation of them strong farms Russia has turned from a Patriarchal to a world power with a developed industry and agricultural. And experience of management on the ground of preserving multiplying its fertility has become a classic of agricultural science.

Keywords: strong farms, agrarian reform, field fodder grass cultivation in order, green manure, competitive products.

За годы столыпинской реформы возникло почти 2 млн крепких крестьянских хозяйств, что стало возможным после издания царского указа от 1906 года. Указ провозгласил, что «каждый домохозяин, владеющий землей в общественном праве, может во всякое время требовать укрепления за собой в личную собственность причитающейся ему части из означенной земли». Крестьянин стал свободным хозяином земель, часть предприимчивых крестьян двинулась вглубь страны по Великому Транссибирскому пути, обживая и вспахивая богатые земли территории от Урала до Тихого океана [2, с. 3-4].

Столыпинская реформа превратила Россию в мировую житницу, крупнейшего поставщика масла, льна, пеньки, зерна пшеницы, меда и других даров земли. Следует отметить, что эти богатства являются возобновляемыми (крестьянским трудом), а не извлекаемыми безвозвратно из недр и продаваемыми в качестве сырья за рубеж. Товарное сельское хозяйство наполнило рубль золотом, превратив его в самую крепкую мировую валюту. Например, стоимость вывезенного в 1912 году из Сибири в Англию только одного масла превышала цену добытого в той же Сибири золота. А многовековой опыт хозяйствования на земле, сохранения и

умножения ее плодородия, так ярко проявившийся во времена Столыпина, стал классикой сельскохозяйственной науки [1, с. 49-55].

В России с древнейших времен преобладало *пастбищное хозяйство*, что было связано развитием скотоводства и отсутствием необходимости возделывать землю. На смену ему пришло *переложное хозяйство*, которое подразумевало использование части земли под зерновыми культурами, а большая по площади территория отводилась под *залежи* или невозделываемые участки. Со временем отношение к земле изменилось, из нескольких участков, отведенных под земледелие, не один, а сразу несколько используют под пашню, а остальные под пастбище или залежь. Примерно за четыре века до столыпинской реформы в России появилось *трехпольное хозяйство*, сначала в центральной части страны, а затем распространилось на всю среднюю полосу России. Были введены паровые поля на одну треть площади, а две трети пашни засеивали озимыми и яровыми хлебами. Однако даже на черноземных почвах (нынешняя Воронежская, Курская области) урожаи упали значительно, а в Нечерноземье (Московская, Владимирская области) урожаи зерновых сократились в несколько раз. Крестьяне нечерноземных земель первыми ввели *полевое травосеяние*. В хозяйствах появились шести-, семи- и восьмипольные севообороты с паром [1, с. 208-294; 4, с. 94-117].

В руководстве по земледелию того времени можно встретить рекомендации по разрыхлению плотных почв с помощью плуга и бороны, уплотнению рыхлых с помощью волокуш и катков, на сырых почвах использовали вспашку в балки и гребни, глубокую вспашку применяли под культуры, с глубоко уходящей в почву корневой системой, и для сохранения влаги [1, с. 299-345; 3, с. 6-15]. В качестве удобрений вносили в почву как минеральные, так и отходы животноводства и растениеводства: селитру, серноокислый аммоний, фосфорнокислые и калийные удобрения, а также навоз, птичий помет, жмыхи, мясокостную и костяную муку, гуано (из помета морских птиц и отходов рыбного производства), зеленое удобрение. В качестве сидератов, в частности, применялись различные виды люпина, вика, пелюшка, конские бобы, которые обогащали почву азотом, а также гречиха, горчица и торица, дающие большой прирост зеленой массы за вегетационный период. Особенно полезным применение зеленых удобрений считалось в нечерноземной зоне страны.

Особое внимание уделялось подбору сельскохозяйственных культур в хозяйствах, среди зерновых большие площади были отведены под озимую и яровую рожь и пшеницу, полбу, овес, ячмень, просо, кукурузу, гречиху, что позволило торговать зерном с другими странами. Среди бобовых культур преобладали горох, пелюшка, чина, нут, вика, бобы, фасоль, соя и люпин. А среди масличных растений – подсолнечник, сафлор, мак, рапс и сурепица, рыжик, горчица. В нечерноземной зоне выращивали прядильные и одновременно масличные растения – лен и коноплю. Из корне- и клубнеплодов чаще других возделывали картофель, топинамбур, свёклу

сахарную и кормовую, морковь, репу и брюкву, цикорий. Перечную мяту, анис и тмин выращивали для получения эфирного масла и в качестве лекарственных растений. Среди плодово-ягодных культур преобладали разные сорта яблок и груш, земляника, малина, смородина красная и черная, крыжовник. А набор свежих овощей, кроме белокочанной капусты, моркови, свеклы, томатов и огурцов, включал репу, редьку, редис, петрушку, пастернак, сельдерей, укроп, салат, тыкву, баклажаны, стручковый перец, лук, чеснок и хрен. Кормовые травы были представлены сортами клевера, люцерны, эспарцетом, сераделлой, тимофеевкой, костром, овсяницей, мятликом и др.

Обращают на себя внимание некоторые растения, которые редко используют в качестве продуктов питания в современном рационе, это полба, репа, топинамбур и тыква. Между тем, оценка их питательной ценности и даже лекарственное значение трудно переоценить. Полба или полудикая пшеница предотвращает анемию за счет высокой концентрации меди и железа, содержит кальций, магний, цинк, марганец, селен, фосфор, которые обеспечивают нормальное состояние скелета и суставов, поддерживает иммунитет, так как является лидером по содержанию витаминов группы «В», а её пищевые волокна снижают уровень холестерина в крови. Полба устойчива к вредителям, не полегает при сильных осадках, не переносит химических средств защиты и минеральных удобрений, поэтому относится к экологически чистым продуктам. Репа отличается повышенным содержанием кальция, что служит для укрепления костей и профилактики рахита, содержит калий, магний, цинк и селен, благодаря последнему у человека возникает стойкий иммунитет, проявляется его онкопротекторное действие. Аналогичным набором полезных свойств обладают топинамбур и тыква, служат для профилактики анемии, сахарного диабета, онкологии, сердечно-сосудистых и других заболеваний, повышают иммунитет.

В целом земледелие на рубеже 20-го века, во времена аграрной реформы П.А. Столыпина, претерпело существенные изменения. Благодаря поддержке правительства малоземельные крестьяне имели возможность переселения на свободные земли с целью их обработки и получения сельскохозяйственной продукции. И если только в Сибирь до 1906 года переехало на постоянное место жительства до 1 млн человек за десять лет, то в последующие семь лет за Урал переселилось уже 3,3 млн, из которых две трети составляли малоземельные или безземельные крестьяне. Переселению за Урал и сельскохозяйственному освоению земель Сибири в значительной степени способствовала Транссибирская железнодорожная магистраль. В течение семи лет фактического действия столыпинских аграрных преобразований были достигнуты заметные успехи в росте с/х производства, были получены рекордные урожаи зерновых и других сельскохозяйственных культур, введено травосеяние, улучшены обработки почвы, направленные на сохранение их плодородия. В целом посевные площади выросли на 10 %, в районах наибольшего выхода крестьян из общины в 1,5 раза, хлебный

экспорт возрос на одну треть, а количество применяемых минеральных удобрений удвоилось, использование же с/х машин выросло с 38 млн в 1906 году до 131 млн в 1913 году. Из патриархальной Россия превратилась в мировую державу с современной промышленностью и сельским хозяйством. На рубеже 20-го века страна в огромных количествах производила разнообразную сельскохозяйственную продукцию, которая была экологически чистой и конкурентоспособной на мировом рынке.

Список использованной литературы

1. Баздырев Г.И. Земледелие / Г.И. Баздырев, А.В. Захаренко, Е.С. Воронин. – Москва: КолосС. – 2008. – 607 с.
2. Настольная книга русского земледельца. – Москва: Прибой. – 1993. – 704 с.
3. Система защиты растений в ресурсосберегающих технологиях. – Куртамыш. – 2011. – 525 с.
4. Экологическое земледелие с основами почвоведения и агрохимии. – СПб: Лань. – 2014. – 224 с.

Н.В. Фисунов

канд. с.-х. наук, доцент кафедры земледелия
Государственный аграрный университет Северного Зауралья,
г. Тюмень, РФ

E-mail.ru: fisunov1963@ mail.ru

И.А. Волосников

студент магистратуры

Государственный аграрный университет Северного Зауралья, г. Тюмень,

Р.В. Логунов

студент

Государственный аграрный университет Северного Зауралья, г. Тюмень, РФ

ВЛИЯНИЕ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ЧЕРНОЗЁМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО НА ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация: Возрастающая потребность народного хозяйства страны в зерне диктует необходимость интенсификации зернового производства путем совершенствования и внедрения прогрессивных технологий возделывания культур с учетом особенностей климатической зоны. Цель исследований: определить влияние основной обработки на водно-физические свойства и урожайность яровой пшеницы. Методы исследования согласно общепринятой методике. Результаты исследований показали, что плотность почвы на всех вариантах, по всем слоям и срокам наблюдений оставалась в пределах 1,07-1,27 г/см³ и была благоприятной для роста и развития яровой пшеницы. Запасы доступной влаги в пахотном и метровом слоях перед посевом на отвальной обработке составили 17,0-121,9 мм и характеризовались как удовлетворительные и неудовлетворительные. По безотвальной и минимальной обработках запасы доступной влаги выше, чем по безотвальной на 9,0-34,5 мм, и 8,6-17,5 мм соответственно. Наибольшая урожайность яровой пшеницы получена на варианте с отвальной обработкой – 3,7 т/га, что выше, чем по безотвальной и минимальной обработками на 0,6 т/га и 1,2 т/га соответственно.

Ключевые слова: Обработка почвы: отвальная, безотвальная, минимальная; плотность почвы; запасы доступной влаги; урожайность; яровая пшеница.

N.V. Fisunov, I.A. Volosnikov, R.V. Logunov

Northern Trans- Ural State Agricultural University

INFLUENCE OF BASIC TREATMENT OF CHERNOZEM LEACHED TO WATER-PHYSICAL PROPERTIES AND YIELD OF SPRING WHEAT IN THE TYUMEN REGION

Abstract: The increasing demand of the national economy in grain dictates the necessity of intensification of grain production through the improvement and introduction of progressive technologies of cultivation of crops taking into account characteristics of the climate zone. Objective: to determine the effect of the main treatment on the water-physical properties and yield of spring wheat. Research methods according to conventional methods. The results showed that the density of the soil in all variants, in all layers and terms of observations remained within 1.07-1.27 g/cm³ and was favorable for the growth and development of spring wheat. The reserves of available moisture in the arable and meter layers before sowing on the dump treatment amounted to 17.0-121.9 mm and were characterized as satisfactory and unsatisfactory. For subsurface treatments, and minimum reserves of available moisture is higher than in the subsurface at 9.0 to 34.5 mm, and 8.6-17.5 mm, respectively. The highest yield of spring wheat was obtained on the option with a dump treatment of \square 3.7 t/ha, which is higher than on the dump and minimum processing of 0.6 t/ha and 1.2 t/ha, respectively.

Keywords: Tillage: dump, dump, minimum; soil density; reserves of available moisture; yield; spring wheat.

Различные способы обработки почвы влияют на ее структурное состояние, строение пахотного слоя, водно-воздушный, пищевой и тепловой режимы, тем самым оказывают влияние на условия роста и развития растений, что сказывается на их урожайности [3, с.25].

Цель исследований: определить влияние основной обработки на водно-физические свойства и урожайность яровой пшеницы.

Экспериментальные исследования проводились на базе Государственного аграрного университета Северного Зауралья в полевых и лабораторных условиях. Полевые опыты закладывались в 2016 году на опытном поле ГАУ Северного Зауралья, а лабораторные исследования проводились в лабораторных условиях кафедры земледелия, согласно общепринятой методике.

Исследования в опыте проводились в посевах яровой пшеницы согласно схемы опыта (табл.1).

Таблица 1. Схема опыта

Однолетние травы (занятый пар)	Озимая пшеница	Яровая пшеница (основная обработка)		
		Отвальная	Безотвальная	Минимальная

После уборки предшественника (озимой пшеницы) на вариантах проводилась отвальная и безотвальная обработки на глубину 20-22 см, а по минимальной обработке не проводилась. После схода снежного покрова – ранневесеннее боронование в два следа при наступлении физической спелости почвы – СГ, на отвальной и безотвальной обработке фоном, а на

минимальной – БИГ-3. Аммиачная селитра 200 кг на га, в физическом весе врезалась сеялкой – СЗ-3,6. Предпосевная культивация сопровождалась – КПС-4 и посев яровой пшеницы сорта «Новосибирская-31» сеялкой СЗ-3,6 с последующим прикатыванием кольчато-шпоровыми катками ЗКШ-6А, с нормой высева 6,2 млн. всхожих семян на гектар. В фазу кущения и выхода в трубку обработка гербицидами «Пума Супер-100» + «Секатор» – баковая смесь. Учет и уборка проводились прямым комбайнированием – комбайном TERRION.

Чернозёмные почвы обладают высоким потенциальным плодородием, имеют благоприятные агрохимические и водно-физические свойства [5, с.61]. Оптимальное значение плотности для зерновых культур 1,18-1,23 г/см³, что свидетельствует о сильном распылении верхнего пахотного слоя [1, с.9].

Таблица 2. Динамика плотности почвы, г/см³

Вариант	Слой почвы, см	Время определения		
		перед посевом	фаза кущения	перед уборкой
1. Отвальная	0-10	1,11	1,07	1,13
	10-20	1,14	1,12	1,16
	20-30	1,15	1,10	1,25
	0-30	1,16	1,12	1,18
2. Безотвальная	0-10	1,07	1,11	1,10
	10-20	1,11	1,13	1,14
	20-30	1,16	1,17	1,20
	0-30	1,11	1,14	1,15
3. Минимальная	0-10	1,08	1,23	1,12
	10-20	1,12	1,25	1,15
	20-30	1,21	1,27	1,23
	0-30	1,16	1,25	1,16
НСР ₀₅	0-10	0,02	0,08	0,02
	10-20	0,02	0,06	0,03
	20-30	0,01	0,06	0,03
	0-30	0,01	0,07	0,01

Перед посевом яровой пшеницы (табл. 2) в слое 0-10 см и 10-20 см плотность почвы по всем вариантам соответствовала рыхлому сложению от 1,07 до 1,14 г/см³, в слоях 20-30 см и выше сложение почвы характеризовалось как рыхлое и плотное. Плотность в период кущения яровой пшеницы в верхнем десятисантиметровом слое по отвальной обработке была 1,07 г/см³, по безотвальной и минимальной обработках 1,11-1,23 г/см³. В слоях 10-20, 20-30 см слой почвы характеризовался от рыхлого до плотного сложения (1,12-1,27 г/см³). К периоду уборки уплотнение почвы сохранилось. Исследования показали, что плотность изменилась в пределах

1,10-1,13 в слое 0-10 см; 1,14-1,16 в слое 10-20 см; 1,20-1,25 в слое 20-30 см, пахотный слой был плотным.

На юге Тюменской области в зоне неустойчивого и недостаточного увлажнения, периодически подвергающейся атмосферным засухам, одним из лимитирующих факторов формирования урожайности сельскохозяйственных культур остаётся обеспеченность растений влагой [4, с.36].

Одним из лимитирующих факторов формирования урожайности сельскохозяйственных культур остаётся обеспеченность растений влагой. Для зерновых культур особенно важно наличие влаги в июне, когда растения проходят кущение [2, с.206].

Перед посевом яровой пшеницы (табл. 3.) запасы влаги в слое 0-20 см по безотвальной и минимальной обработках составили 26,0-25,6 мм и характеризовались как удовлетворительные. На отвальной обработке их было 17,0 мм. На 2 и 3 вариантах в сравнении с контролем количество доступной воды увеличилось на 8,6-9,0 мм. Эти различия существенны ($НСР_{05}=1,3$). Влагообеспеченность этого слоя характеризовалась как удовлетворительная, в то время как в целом по метровому слою хорошая: 139,4-156,4 мм, так как запасы воды в слое 0-100 см накапливались за счёт снеготаяния и не успели использоваться и испариться. Слой же 0-20 см оказался пересушенным под действием ветров. Таким образом, запасы доступной влаги в пахотном и метровом слоях перед посевом на отвальной обработке составили 17,0-121,9 мм и характеризовались от неудовлетворительных до удовлетворительных, что также подтверждается данными исследований предыдущих лет [6, с.45].

Таблица 3. Запасы доступной влаги при возделывании яровой пшеницы, мм

Вариант	Слой почвы, см	Время определения		
		перед посевом	фаза кущения	перед уборкой
1. Отвальная	0-20	17,0	22,7	16,1
	0-100	121,9	147,6	97,3
2. Безотвальная	0-20	26,0	33,1	27,2
	0-100	156,4	173,8	122,0
3. Минимальная	0-20	25,6	28,6	24,1
	0-100	139,4	148,3	116,6

К моменту кущения на безотвальной и минимальной обработках запасы влаги в слое 0-20 см составили 33,1-28,6 мм, что существенно больше, чем на отвальной обработке на 5,9-10,4 мм, в слое 0-100 см на 0,7-26,2 мм.

К уборке яровой пшеницы наблюдается снижение запасов доступной влаги из-за сложившихся погодных условий и потребление культурными растениями как в слое 0-20 см, так и в 0-100 см. На отвальной обработке почвы в слое 0-20 см запасы доступной влаги 16,1 мм, характеризовались

как неудовлетворительные, а на безотвальной и минимальной обработках запасы составили 27,2-24,1 мм и характеризовались удовлетворительной влагообеспеченностью. В слое 0-100 см, по вариантам запасы доступной влаги составляли 97,3-122,0 мм и характеризовались как удовлетворительные.

Наибольшая урожайность яровой пшеницы получена на отвальной обработке – 3,7 т/га (табл. 4), что выше по отношению к другим вариантам на 0,6-1,2 т/га.

Таблица 4. Урожайность яровой пшеницы, т/га, 2016 г.

Обработка почвы	Урожайность, т/га	Отклонение от контрольного варианта
Отвальная	3,7	-
Безотвальная	3,1	- 0,6
Минимальная	2,5	- 1,2
НСР ₀₅	0,18	

Проведённые исследования показали, что по отвальной обработке почвы водно-физические свойства были более благоприятными, чем по остальным основным обработкам, что оказало влияние на урожайность яровой пшеницы.

Список использованной литературы

1. Абрамов Н.В. Формирование урожайности и показателей качества зерна яровой пшеницы при различных системах основной обработки почвы / Н.В. Абрамов, В.А. Федоткин, А.С. Иваненко // Аграрный вестник Урала. №6 (98). 2012. С. 8-13.
2. Иваненко А.С. Агроклиматический справочник Тюменской области / А.С. Иваненко, О.А. Кулясова // Тюмень: изд-во ТГСХА. 2009. 206 с.
3. Рзаева В.В. Урожайность однолетних трав по системам основной обработки почвы в Северном Зауралье / В.В. Рзаева // В сборнике: WORLD SCIENCE: PROBLEMS AND INNOVATIONS сборник статей победителей II Международной научно-практической конференции. 2016. С. 25-29.
4. Рзаева В.В. Влияние систем основной обработки почвы на продуктивность культур зернопарового севооборота в Северном Зауралье / В.В. Рзаева, В.А. Федоткин // В сборнике: достижения и инновации в современной науке. Сборник статей II Международной научно-практической конференции. 2016. С. 36-42.
5. Рзаева В.В., Ерёмин Д.И. Изменение агрофизических свойств чернозема выщелоченного при длительном использовании различных систем основной обработки и минеральных удобрений в Северном Зауралье // Вестн. Краснояр. ГАУ. – 2010. – № 3. – С. 60–66.
6. Рзаева В.В., Мельников А.В., Ознобихина Л.А., Фисунов Н.В., Федоткин В.А. Основная обработка почвы – проблемы и перспективы в Северном Зауралье / В.В. Рзаева // Аграрный вестник. №6(72). 2010. С. 44-46.

Н.В. Фисунов

канд. с.-х. наук, доцент кафедры земледелия

Государственный аграрный университет Северного Зауралья, г. Тюмень, РФ

E-mail.ru: fisunov1963@mail.ru

Д. Э. Канаева

Н.С. Хорзова

студенты

Государственный аграрный университет Северного Зауралья,

г. Тюмень, РФ

**ВЛИЯНИЕ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ЧЕРНОЗЁМА
ВЫЩЕЛОЧЕННОГО НА ЗАСОРЁННОСТЬ И УРОЖАЙНОСТЬ
ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ
ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Аннотация: Разработка наиболее эффективных способов обработки почвы, направленных на накопление и сохранение почвенного плодородия, рост урожайности и качество зерна, снижение затрат, является актуальной.

Засоренность посевов яровой пшеницы по рыхлению (20-22 см) была выше контроля (вспашка 20-22см) на 11,3 сорных растения. В результате химической обработки, засоренность снизилась на 17,7-26,6 шт./м².. Степень засорения от фазы кущения до уборки снизилась от средней (5,1-7,8 %) до слабой (1,9-2,9 %). Урожайность яровой пшеницы по вспашке (20-22 см) превышала рыхление (20-22 см) на 0,04 т/га.

Ключевые слова: обработка почвы, засорённость, урожайность, яровая пшеница.

N. V. Fisunov

D. Kanaeva, N.S. Horzova

Northern Trans- Ural State Agricultural University

**THE INFLUENCE OF MAIN PROCESSING OF A LEACHED
CHERNOZEM ON WEED INFESTATION AND YIELD OF SPRING
WHEAT IN THE NORTHERN FOREST-STEPPE
TYUMEN REGION**

Abstract: the Development of the most effective methods of soil treatment aimed at the accumulation and preservation of soil fertility, yield growth and grain quality, cost reduction, is relevant.

The contamination of spring wheat crops by loosening (20-22 cm) was higher than control (plowing 20-22cm) on 11.3 weeds. As a result of chemical treatment, contamination decreased by 17.7-26.6 PCs. / m². The degree of clogging from tillering phase decreased from average (5.1-7.8 %) to weak (1.9-2.9 %). The yield of spring wheat on plowing (20-22 cm) exceeded loosening (20-22 cm) by 0.04 t/ha.

Keywords: tillage, weed infestation, yield, spring wheat.

Различные способы обработки почвы влияют на ее структурное состояние, строение пахотного слоя, водно-воздушный, пищевой и тепловой режимы, тем самым оказывают влияние на условия роста и развития растений, что сказывается на их урожайности [2, с. 10]. Ведущая роль в регулировании численности сорняков и предупреждения распространения их в агроценозах принадлежит обработке почвы [1, с. 16].

Цель исследований: изучить влияние основных обработок чернозёма выщелоченного на засоренность и урожайность яровой пшеницы.

Эксперимент заложен на опытном поле ГАУ Северного Зауралья в 2015 году по следующей схеме (табл. 1). Общая площадь опыта – $375 \text{ м} \times 210 \text{ м} = 78750 \text{ м}^2 = 7,87 \text{ га}$, площадь под вариантом составляет $17,5 \text{ м} \times 121 \text{ м} = 21175 \text{ м}^2 = 2,1 \text{ га}$, длина варианта (121 м), ширина варианта (17,5 м), трехкратная повторность, площадь делянок $17,5 \text{ м} \times 40,3 \text{ м} = 705,25 \text{ м}^2 = 0,70 \text{ га}$, ширина делянки (17,5 м) длина делянки (40,3 м).

Таблица 1. Схема опыта

Севооборот, орудие, глубина обработки почвы, см		
Поле № 1	Поле № 2	Поле № 3
Однолетние травы (занятый пар)	Пшеница Яровая, Озимая, Тритикале	Яровая пшеница
Отвальная на 28-30 см	Отвальная на 20-22 см	Отвальная на 20-22 см
Безотвальная на 28-30 см	Безотвальная на 20-22 см	Безотвальная на 20-22 см

Основная обработка почвы после уборки предшественника заключалась в вспашке ПН-4-35 и рыхлений ПЧН-2,3 на 20-22 см. Весной по физически спелой почве проводили боронование БЗСС-1,0 в два следа для закрытия влаги. Перед посевом яровой пшеницы проводили врезание минеральных удобрений аммиачной селитры (200 кг/га) сеялкой СЗ-3,6 и культивацию КПС-4 на 5-6 см. Посев СЗ-3,6 проводили 18 мая с нормой высева 6,2 млн. всхожих семян. Сеяли сорт яровой пшеницы Новосибирская-31. По мере появления сорных растений в фазу кущения проводили опрыскивание посевов баковой смесью гербицидов Аксиал (1,3 л/га) + Дерби 75 (0,07 л/г). Уборку яровой пшеницы проводили при полной спелости зерна прямым способом комбайнирования – комбайном TERRION-500.

Уменьшение глубины обработки способствовало увеличению засоренности [3, с. 3].

Засорённость посевов яровой пшеницы (табл. 2) от фазы кущения до уборки по вариантам варьировала в пределах от 4,3 шт./м² до 33,3 шт./м². Перед применением гербицидов засоренность на контрольном варианте составила 22,0 шт./м², что меньше на 11,3 шт./м² чем на варианте с безотвальным рыхлением. После химической обработки посевов гербицидами засоренность снизилась на 17,7-26,6 шт./м² и составила 4,3-6,7

шт./м². Перед уборкой количество сорных растений увеличилось на 3,0-4,6 шт./м² и составило по вариантам 7,3-11,3 шт./м² с сухой массой растений 3,45-7,89 г/м².

Таблица 2. Засорённость посевов яровой пшеницы, шт./м²

Вариант	Перед применением гербицидов	Через месяц после применения гербицидов	Перед уборкой
1. Отвальная на 20-22 см (контроль)	22,0	4,3	$\frac{7,3}{3,45^*}$
2. Безотвальная на 20-22 см	33,3	6,7	$\frac{11,3}{7,89}$
НСР ₀₅	3,79	3,19	3,0

* – сухая масса сорных растений, г/м²

Изучение компонентов агрофитоценоза дало следующие результаты (табл. 3).

Таблица 3. Компоненты агрофитоценоза 2015 г., шт./м², %

Вариант	Перед применением гербицидов		Перед уборкой	
	культ. раст. сорные раст.	степень засорения	культ. раст. сорные раст.	степень засорения
1. Отвальная на 20-22 см (контроль)	$\frac{412}{22,0}$	5,1	$\frac{387}{7,3}$	1,9
2. Безотвальная на 20-22 см	$\frac{396}{33,3}$	7,8	$\frac{372}{11,3}$	2,9

Количество культурных растений перед применением гербицидов составляло 396-412 шт./м², где степень засорения по вариантам была средней 5,1-7,8 %. Перед уборкой количество культурных растений снизилось на 24-25 шт./м² и составило 372-387 шт./м², снизилось и количество сорных растений на 14,7-24 шт./м² и составила 7,3-11,3 шт./м², что соответствовало 1,9-2,9 % слабой степени засорения. По урожайности в год исследования (рис. 1) лучше проявила себя отвальная обработка в сравнении с безотвальной обработкой почвы. По отвальной обработке ПН-4-35 на 20-22 см урожайность составила 3,90 т/га, по безотвальной обработке ПЧН-2,3 на 20-22 см урожайность зерна не превысила 3,86 т/га.

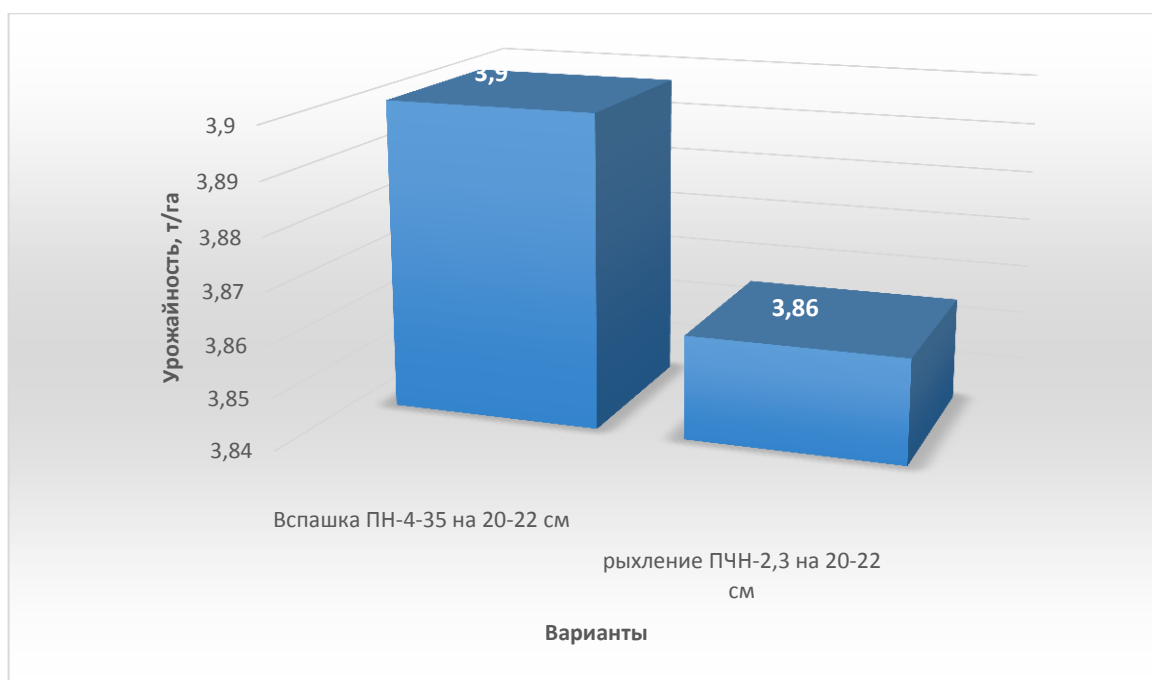


Рисунок 1. Урожайность яровой пшеницы (т/га), 2015 г.

Список использованной литературы

1. Долбилин А.В. Влияние основной обработки почвы на засоренность и продуктивность яровой пшеницы / А.В. Долбилин, О.А. Ткачук, Т.П. Стружкина, Е.В. Павликова // Образование, наука, практика: инновационный аспект: сборник материалов международной научно-практической конференции. Том I / Пенза: РИО ПГСХА. 2011. С. 16.
2. Широбоков П.Е. Нулевая, минимальная или отвальная обработка почвы / П.Е. Широбоков П.Е., А.М. Ленточкин, Л.А. Ленточкина // Земледелие. 2016. №3. С. 9-13.
3. Рзаева В.В., Фисунов Н.В. Основная обработка почвы при возделывании яровой пшеницы в Северном Зауралье / В.В. Рзаева Н.В. Фисунов. eLIBRERV.RU

**ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СПОСОБОВ
ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ
ПШЕНИЦЫ В ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЕ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Аннотация: Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур направлены на увеличение урожайности зерновых культур. Особое место, среди которых в лесостепной зоне Тюменской области занимает озимая пшеница. Данные полученные на стационарном опыте за 2013-2015 гг., позволяют выявить тенденцию к росту урожайности озимой пшеницы по отвальной обработке ПН-4-35 на 20-22 см.

Ключевые слова: озимая пшеница, урожайность, обработка почвы, погодные условия.

O.A. Shakhova

Northern Trans- Ural State Agricultural University, Tyumen, Russia

**INFLUENCE OF LONG-TERM USE OF METHODS OF BASIC TILLAGE
ON THE YIELD OF WINTER WHEAT IN THE FOREST-STEPPE ZONE
OF THE TYUMEN REGION**

Abstract: Modern technologies of cultivation of agricultural crops are aimed at increasing the yield of grain crops. A special place, among which in the forest-steppe zone of the Tyumen region is winter wheat. The data obtained on the stationary experience for 2013-2015, allow to reveal the tendency to increase the yield of winter wheat on the moldboard processing of PN-4-35 by 20-22 cm.

Keywords: winter wheat, yield, tillage, weather conditions.

Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур направлены на увеличение урожайности зерновых культур. Особое место, среди которых в лесостепной зоне Тюменской области занимает озимая пшеница. По мнению Моисеевой К.В. [7, с.76] введение в посевы озимой пшеницы способствовало бы более эффективному использованию природных ресурсов Тюменской области, и в наших условиях получить урожайность зерна до 50 ц/га и более, превосходя яровую на 5-25 ц/га [5, с.40] при соблюдении правильной агротехники, а именно подбора зимостойких и высокоурожайных сортов [7, с.33]. Экспериментальные работы Якубышиной Л.И. [12, с.802; 13, с.328] доказывают значимость сорта.

В условиях северной лесостепи возможно получение урожаев до 50 ц/га за счет естественных запасов влаги [1, с.34].

Большинство работ ученых ГАУ Северного Зауралья говорят о преимуществе безотвальной обработки почвы: применение ПЧ-2,1 на глубину 20-22 см и агрохимикатов обеспечивает максимальный выход

кормовых единиц -4,3-4,9 т/га [9, с.776]; 4,19–4,96 т/га с применением средств защиты растений [3, с.7; 8, с.126; 2, с.10]. В условиях 2007–2009 гг. экономически эффективной для возделывания яровой пшеницы была безотвальная обработка почвы с рентабельность 26,8 % [11, с.56].

Погодные условия 2013-2015 гг. так же оказали влияние на урожайность зерновых культур, это подтверждено трехгодичными исследованиями на Бердюжском ГСУ [11, с.57].

Формирование урожая шло за счёт количества растений и продуктивных стеблей. В среднем по севообороту число стеблей с колосом варьировало на: вспашке от 484 до 686 шт./м², безотвальном рыхлении от 460 до 648 шт./м², минимальной обработке от 421 до 613 шт./м² [10, с.129].

Цель работы: изучить влияние длительного использования различных способов основной обработки почвы на урожайность озимой пшеницы в севообороте с короткой ротацией.

Опыт заложен в 2013-2015 гг. на опытном поле ГАУ Северного Зауралья. Исследовались три способа основной обработки чернозёма выщелоченного:

- 1.отвальная (ПН-4-35 на 20-22 см);
- 2.безотвальная (ПЧ-2,1 на 20-22 см);
- 3.минимальная (КОСС U на 10-12 см).

Исследования велись в короткоротационном севообороте: однолетние травы (горох+овёс), озимая пшеница, яровая пшеница. Посев проводили в оптимальные сроки с нормами принятыми для северной лесостепи Тюменской области.

Урожайность озимой пшеницы по годам исследований колебалась в значительной степени (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность озимой пшеницы (т/га) сорта Новосибирская 32 в зависимости от способа основной обработки почвы (2013-2015 гг.)

Способ обработки	Урожайность, т/га		
	2013	2014	2015
Отвальная (ПН-4-35 на 20-22 см)	4,67	3,81	3,73
Безотвальная (ПЧ-2,1 на 20-22 см)	4,03	3,39	3,48
Минимальная (КОСС U на 10-12 см)	3,39	3,21	3,16
НСР ₀₅	0,60	0,39	0,30

Урожайность в 2013 г. находилась в пределах 3,39-4,67 т/га, что при уровне НСР₀₅ =0,60 позволяет говорить о тенденции к росту урожайности по отвальной обработке. Фактором, нивелирующим разницу в уровне урожайности, были и погодные условия. Осень 2012 г. была теплая с осадками, в течение всего периода, но в конце прохладной с выпадением снега. Осадков выпало 137,1 мм, при норме 92 мм. Снег лег на талую почву в первой декаде ноября. Зима 2013 г., по сравнению с многолетними данными, была достаточно холодная и снежная, в январе с обильными осадками. Весенний период был умеренно теплый и дождливый (осадков выпало на

50,5 мм больше нормы). Все это позволила сформировать самый высокий уровень урожая за все годы исследований.

В 2014 г. разница между вариантами опыта оказалась менее значительной. Максимальная урожайность была сформирована по отвальной обработке почвы – 3,81 т/га. Сложившиеся условия осени 2013 г. (теплый температурный режим и небольшое количество осадков 83 мм при норме 90 мм; отрицательные температуры воздуха с третьей декады ноября при отсутствии снежного покрова); умеренно холодная погода зимних месяцев, промерзание почвы до 99 см, высота снежного покрова от 39 до 47 см; умеренно теплая весна 2014 г. с превышением осадков на 25,1 мм оказали благоприятное влияние на рост и развитие озимой пшеницы.

Осень 2014 г. теплая в начале и прохладная в конце с выпадением значительного количества осадков в виде дождя и снега с резкими перепадами температур позволили получить дружные всходы. В зиму растения ушли развитыми и подготовленными, что позволило сформировать урожайность на уровне среднепогодной – 3,16-3,73 т/га.

Данные полученные на стационарном опыте за 2013-2015 гг., позволяют выявить тенденцию к росту урожайности озимой пшеницы по отвальной обработке ПН-4-35 на 20-22 см.

Список использованной литературы

1. Абрамов Н.В., Еремин Д.И. Проблемы получения максимально возможной урожайности яровой пшеницы в условиях Северного Зауралья // Аграрный вестник Урала. 2009. № 1 (55). – С. 31-34.
2. Абрамов Н.В., Поминов И.И. Система основной обработки серой лесной почвы в подтаежной зоне Северного Зауралья // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2007. № 2 (170). – С. 5-11.
3. Абрамов Н.В., Семизоров С.А. Урожайность яровой пшеницы в зависимости от основной обработки почвы и уровня минерального питания // Аграрный вестник Урала. 2012. № 6 (98). – С. 4-7.
4. Иванов А.Е., Титова А.Н., Шабалина С.В., Шахова О.А. Формирование урожайности зерновых культур в зависимости от качества посевного материала // В сборнике: Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения Сборник материалов LI Международной студенческой научно-практической конференции. 2017. – С. 55-58.
5. Меляков Е.С., Моисеева К.В. История возделывания озимой пшеницы в Западной Сибири // АПК: регионы России. 2012. № 4. – С. 39-40.
6. Моисеева К.В. Продуктивность сортов озимой пшеницы // Аграрный вестник Урала. 2017. № 9 (163). – С. 30-34.
7. Моисеева К.В., Пастухова П.А. Сортоизучение озимой пшеницы в Северном Зауралье // В сборнике: Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи материалы VII Всероссийской научно-практической заочной конференции молодых ученых. 2015. – С. 76-77.

8. Семизоров С.А. Продуктивность зернового с занятым паром севооборота в зависимости от дифференцированной основной обработки почвы лесостепной зоны Зауралья // В сборнике: Инновационное развитие АПК Северного Зауралья Сборник материалов региональной научно-практической конференции молодых ученых. Министерство сельского хозяйства РФ, Государственный аграрный университет Северного Зауралья. 2013. – С. 123-126.

9. Шахова О.А. Продуктивность культур зернового севооборота в северной лесостепи Тюменской области // В сборнике: Современные научно-практические решения в АПК Сборник статей всероссийской научно-практической конференции. 2017. – С. 776-784.

10. Шахова О.А., Лахтина Т.С., Мордвина Е.А. Изменение водно-физических свойств чернозёма выщелоченного в зависимости от основных обработок и агрохимикатов на опытном поле ГАУ Северного Зауралья // В сборнике: Наука и образование: сохраняя прошлое, создаём будущее сборник статей X Международной научно-практической конференции: в 3 частях. 2017. – С. 128-131.

11. Шахова О.А., Ознобихина Л.А. Экономическая эффективность возделывания яровой пшеницы по основным обработкам с применением гербицидов в Тюменской области // Агропродовольственная политика России. 2012. № 9. – С. 55-56.

12. Якубышина Л.И. Селекция ячменя в Тюменской области // В сборнике: Современные научно-практические решения в АПК Сборник статей всероссийской научно-практической конференции. 2017. – С. 798-803.

13. Якубышина Л.И. Хозяйственная ценность селекционных линий ярового ячменя в контрольном питомнике в северной лесостепи Тюменской области // В сборнике: Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодёжи Материалы IX Всероссийской научно-практической конференции молодых учёных. 2017. – С. 327-330

**Направление: Энергосбережение в
технологических процессах АПК**

Л.Н. Андреев

к.т.н., доцент

Государственный аграрный университет Северного Зауралья

г. Тюмень, РФ

E-mail: andreev@tmn-tlt.ru

В.В. Юркин

Старший преподаватель

Государственный аграрный университет Северного Зауралья

г. Тюмень, РФ

E-mail: wowanow@mail.ru

Д.В. Пьянков

студент,

Государственный аграрный университет Северного Зауралья

г. Тюмень, РФ

E-mail: pyankov_denis@mail.ru

ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭЛЕКТРОФИЛЬТРАЦИИ ВОЗДУХА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ АПК

Аннотация: Статья посвящена повышению эффективности электрофильтра для очистки воздуха в производственных помещениях АПК. Основой для модернизации был взят электрофильтр. Электрофильтра позволяет непрерывно очищать воздух от пыли, микроорганизмов и вредных газовых составляющих. Изучение электрофильтров, применяемых в сельском хозяйстве, показало, что существует потенциал по увеличению эффективности очистки вентиляционного воздуха электрофильтрами от микроорганизмов и вредных газов. Таким образом, целью является повышение эффективности очистки воздуха в производственных помещениях АПК на основе электрофильтра. Сравнительный анализ показал, что наиболее эффективным способом повышения очистки воздуха от микроорганизмов и вредных газов является использования фотокаталитического воздухоочистителя.

Ключевые слова: Производственные помещения АПК, микроклимат, микроорганизмы, электрофильтр, фотокаталитический воздухоочиститель.

D.V. Pyankov, V.V. Yurkin, L.N. Andreev

Northern Trans- Ural State Agricultural University

EFFICIENCY IMPROVEMENT ELECTROFILTRATION AIR INDUSTRIAL PREMISES OF THE AGROINDUSTRIAL COMPLEX

Abstract: The article is devoted to the efficiency of the electrofilter for air purification in the industrial premises of the agroindustrial complex. The basis for the upgrade was taken electrofilter. Electrofilters continuously purify the air from dust, microorganisms and harmful gas constituents. The study of electrofilter used in agriculture has shown that there is the potential to increase the efficiency of

cleaning the ventilation air with electrostatic precipitators from microorganisms and harmful gases. Thus, the goal is to increase the efficiency of air purification in the industrial premises of the agroindustrial complex based on an electrofilter. A comparative analysis showed that the most effective way to increase air purification from microorganisms and harmful gases is to use a photocatalytic air cleaner.

Keywords: Industrial premises of the agroindustrial complex, microclimate, microorganisms, electrofilter, photocatalytic air cleaner.

Интенсивное ведение животноводства на промышленной основе характеризуется увеличением количества поголовья на фермах, размеров животноводческих построек и плотности содержания животных. Экономическая эффективность отрасли во многом зависит от условий содержания животных, которые большей частью определяются параметрами микроклимата в помещении. При содержании в закрытых помещениях без создания качественного микроклимата животные, даже самые породистые и племенные, не смогут проявить свои потенциальные производительные способности.

Соблюдение параметров микроклимата в животноводческих помещениях влияет не только на здоровье животных и продуктивность, но и на продолжительность срока службы основных производственных зданий, улучшение условий эксплуатации технологического оборудования и труда обслуживающего персонала.

Одним из наиболее перспективных способов решения проблемы микроклимата является применение фильтров, обладающего большой пылеемкостью и возможностью очистки воздуха от микроорганизмов, желательна ионизировать воздух легкими отрицательными аэроионами $N=(3-5) \cdot 10^9$ ион/м³ и очищать от вредных газовых составляющих (аммиака, сероводорода, углекислого газа) [1, с. 15].

Сравнение технических характеристик фильтров различных конструкций, показало, что наиболее полно зоотехническим требованиям к установкам очистки и обеззараживания воздуха на животноводческих комплексах отвечают электрофильтры [2, с. 12-17].

Известны результаты производственных испытаний, при которых эффективность очистки воздуха с помощью электрофильтра от пылевых частиц радиусом $> 0,5$ мкм не менее 89,0 %, размером 1 мкм составляла до 95%, эффективность очистки от микроорганизмов составила до 70%, эффективность очистки воздуха от аммиака - 83,8 % [3, с. 142].

Из вышесказанного, можно сделать вывод что у электрофильтров есть потенциал к повышению эффективности по обеззараживанию воздуха и очистке от вредных газов эффективность очистки газов от микроорганизмов.

Эффективность очистки воздушной среды от находящихся в ней микроорганизмов находится в зависимости от эффективности очистки воздуха от мелкодисперсных пылевых и аэрозольных частиц, на которых, как

правило, оседают микроорганизмы. Однако, после прохождения через электрофильтр, в воздухе остается значимое количество микрофлоры и вирусов.

Цель - создание высокоэффективного способа очистки воздуха от микроорганизмов на основе электрофильтра.

Поставленную цель, а именно повысить эффективность очистки воздуха от микроорганизмов можно решить несколькими способами.

1 способ - установка светильника с бактерицидной лампой на выходном воздуховоде. Ультрафиолетовое излучение обладает обеззараживающими свойствами. Бактерицидные лампы используют для обеззараживания воздуха и поверхностей в помещении, дезинфекции питьевой воды, стерилизации предметов и медицинских инструментов. Кванты ультрафиолетового излучения не обладают достаточной энергией, чтобы вызвать ионизацию молекул кислорода, т.е. при поглощении нейтральной молекулой кислорода одного кванта, молекула не распадается на отрицательный электрон и положительный ион. Поэтому ультрафиолетовое излучение относят к типу неионизирующих излучений. Бактерицидные лампы обеззараживают воздух, но не очищают его от газообразных примесей. Более того, при работе подобных ламп в воздухе образуется озон, а само ультрафиолетовое излучение диапазона С опасно для кожи и глаз [4, с. 221].

Таким образом, использование бактерицидной лампы в производственных помещениях АПК не возможно, из-за постоянного нахождения в помещениях рабочих.

2 способ – установка фотокаталитический воздухоочиститель. Фотокатализ – изменение скорости или возбуждение химических реакций под действием света в присутствии веществ – фотокатализаторов, которые в результате поглощения ими квантов света способны вызывать химические превращения участников реакции, вступая с последними в промежуточные химические взаимодействия и регенерируя свой химический состав после каждого цикла таких взаимодействий [5, с. 254].

Сущность метода состоит в окислении оксида углерода на поверхности катализатора под действием мягкого ультрафиолетового излучения диапазона А (с длиной волны более 300 нм). Диапазон А, в отличие от диапазонов В и С, относительно безвреден для человека [4, с. 221]. Реакция протекает при комнатной температуре и при этом промежуточные продукты реакции не накапливаются на поверхности фильтра.

Фотокатализ определяют, как «изменение скорости или возбуждение химических реакций под действием света в присутствии веществ (фотокатализаторов), которые поглощают кванты света и участвуют в химических превращениях участников реакции, многократно вступая с ними в промежуточные взаимодействия и регенерируя свой химический состав после каждого цикла таких взаимодействий» [6, с. 52-56].

Таким образом, фотокатализ – экологически чистый и безвредный метод очистки воздуха, т.к. он является копированием естественных фотохимических процессов, постоянно очищающих воздух в природе.

Целью дальнейших исследований является теоретических моделей и опытного образца фотокаталитического воздухоочистителя для очистки воздуха от микроорганизмов и вредных газов. Разработка конструкции электрофильтра с фотокаталитическим воздухоочистителем. Испытание данной конструкции в лабораторных и производственных условиях.

Список используемой литературы

1. Вестник УКЦ АПИК № 53 Воздушные фильтры и их классификация. ГОСТ 30528-97. Системы вентиляционные. Фильтры воздушные. Типы и основные параметры.

2. Возмилов А.Г., Андреев Л.Н. «Энергоэффективные технологии микроклимата в животноводстве» / Ветеринария. 2016. № 1. С. 12-17.

3. Андреев Л.Н. Разработка и исследование мокрого однозонного электрофильтра для очистки рециркуляционного воздуха животноводческих помещений: Дис. канд. техн. наук.- 05.20.02 / ЧГАУ. – Челябинск, 2010. – 142с.

4. Рябцев, А.Н. Ультрафиолетовое излучение / А.Н. Рябцев // Физическая энциклопедия / Гл. ред. А.М. Прохоров. – М.: Большая Российская энциклопедия, 1998. – Т. 5. – С. 221. – 760 с.

5. Пармон, В.Н. Разработка физико-химических основ преобразования солнечной энергии путем разложения воды в молекулярных фотокаталитических системах: дис... д-ра хим. наук: 05.17.01 / Пармон Валентин Николаевич. – Новосибирск, 1984. – 680 с.

6. Савинов, Е.Н. Фотокаталитические методы очистки воды и воздуха / Е.Н. Савинов // Соросовский образовательный журнал. – 2000. – Т. 6. – № 11. – С. 52–56.

А.В. Анкушев

магистрант

Государственный аграрный университет Северного Зауралья

г. Тюмень, Республики, 7

E-mail:ankushev-2017@mail.ru

Жеребцов Б.В., к.т.н., доцент

Государственный аграрный университет Северного Зауралья,

г. Тюмень, ул.Республики, 7

e-mail: mosyn@rambler.ru

Кизуров А. С., старший преподаватель

Государственный аграрный университет Северного Зауралья,

г.Тюмень, ул.Республики, 7

тел 89199352316, e-mail: Impossible_@mail.ru

ПЕРЕХОД ОТ ТРАДИЦИОННЫХ ПОДСТАНЦИЙ К ЦИФРОВЫМ ПОДСТАНЦИЯМ С ПОМОЩЬЮ ПРОТОКОЛА МЭК

Аннотация: Данная статья посвящена переходу от традиционных подстанций к цифровым подстанциям. Для решения этой проблемы предлагается использовать оборудование автоматических систем управления технологическим процессом с использованием протокола Международной Электротехнической Компании.

Ключевые слова: МЭК, АСУ ТП, коммутатор, протокол, уровень.

A.V. Ankushev, B.V.Zherebcov, A.S. Kizyrov

Northern Trans- Ural State Agricultural University

TRANSITION FROM TRADITIONAL SUBSTATIONS TO DIGITAL SUBSTATIONS M WITH THE HELP OF THE IEC PROTOCOL

Abstract: This article focuses on the transition from traditional substations to digital substations. To solve this problem, it is proposed to use equipment of automatic process control systems using the protocol of the International Electrotechnical Company.

Keywords: IEC, APCS, switchboard, protocol, level.

Цель: Переход от традиционных подстанций к цифровым подстанциям с помощью протокола МЭК.

Задачи:

- 1 Система управления технологическими процессами в соответствии с протоколом Международной Электротехнической Компании (МЭК)
- 2 Организации сети беспроводной связи по протоколу МЭК
- 3 Требования к протоколу МЭК

Система управления технологическими процессами в соответствии с протоколом МЭК.

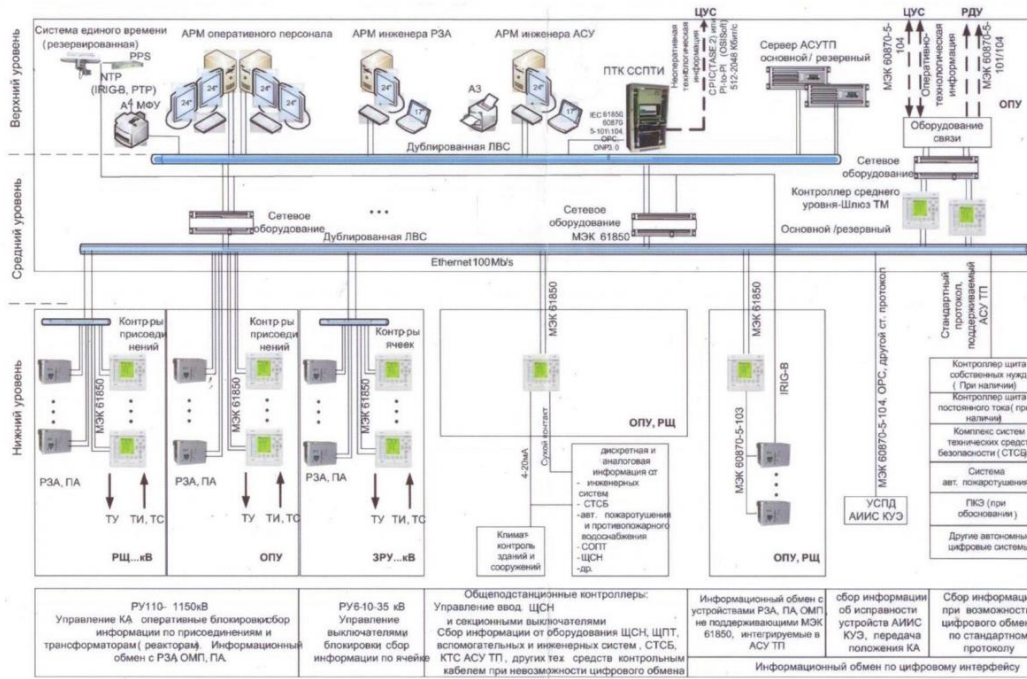


Рис 1 – Структура АСУ ТП подстанции.

Нижний – это устройства, непосредственно связанные с объектом управления. С их помощью обеспечивается сбор информации и выдача команд управления, необходимых для реализации всех функций автоматической системы управления технологическим процессом (АСУ ТП). К программно-техническим средствам (ПТС) нижнего уровня относятся устройства связи с объектом (УСО), контролируемые пункты (КП), набор локальных микропроцессорных устройств (контроллеров), которые обеспечивают сбор и обработку информации, измерение технологических величин и режимных параметров, осциллографирование аварийных процессов, управление коммутационными аппаратами. Приборы нижнего уровня должны поддерживать целевую функциональность системы и иметь возможность расширения существующего набора аналоговых и дискретных каналов ввода/вывода до необходимого числа. К аппаратно-программным средствам контроллерного уровня управления предъявляются жесткие требования по надежности, времени реакции на исполнительные устройства, датчики и т.д. Программируемые логические контроллеры должны гарантированно откликаться на внешние события, поступающие от объекта, за время, определенное для каждого события [2, с. 73].

Средний уровень составляют устройства, выполняющие функции сбора, обработки и концентрации информации для передачи ее на верхний уровень и в удаленные центры управления. На данном уровне осуществляется интеграция смежных подстанционных систем. Устройства среднего уровня должны иметь в своем составе достаточное количество коммуникационных портов или свободные слоты для установки

дополнительных коммуникационных плат, а также иметь производительность, достаточную для обеспечения вычислительных потребностей полноценной АСУ ТП или иметь возможность добавления дополнительных процессорных плат [2, с. 74].

В верхний уровень или диспетчерский пункт (ДП) входят средства хранения и представления информации, вычислительные средства, обеспечивающие возможность решения для всей подстанции задач контроля, анализа, диагностики, управления – серверы, операторские рабочие станции, 9 автоматизированные рабочие места (АРМ) и средства объединения их по локальной сети. Верхний уровень строится по принципу клиент-серверной архитектуры с поддержкой дублирования серверов, при дальнейшем расширении системы и росте информационной емкости происходит инсталляция необходимого количества дополнительных клиентских рабочих мест [1, с. 47].

Организации сети беспроводной связи по протоколу МЭК

Стандарт МЭК 61850 содержит в себе три основных протокола передачи данных: 1. MMS (ManufacturingMessageSpecification – стандарт МЭК 61850-8-1) – протокол передачи данных реального времени и команд диспетчерского управления между сетевыми устройствами и/или программными приложениями; 2. GOOSE (GenericObjectOrientedSubstationEvent – стандарт МЭК 61850-8-1) – протокол передачи данных о событиях на подстанции. Фактически данный протокол служит для замены медных кабельных связей, предназначенных для передачи дискретных сигналов между устройствами; 3. SV (SampledValues – стандарт МЭК 61850-9-2) – протокол передачи оцифрованных мгновенных значений от измерительных трансформаторов тока и напряжения (ТТ и ТН). Данный протокол позволяет заменить цепи переменного тока, соединяющие устройства РЗА с ТТ и ТН [1, с. 44; 3, с. 39].

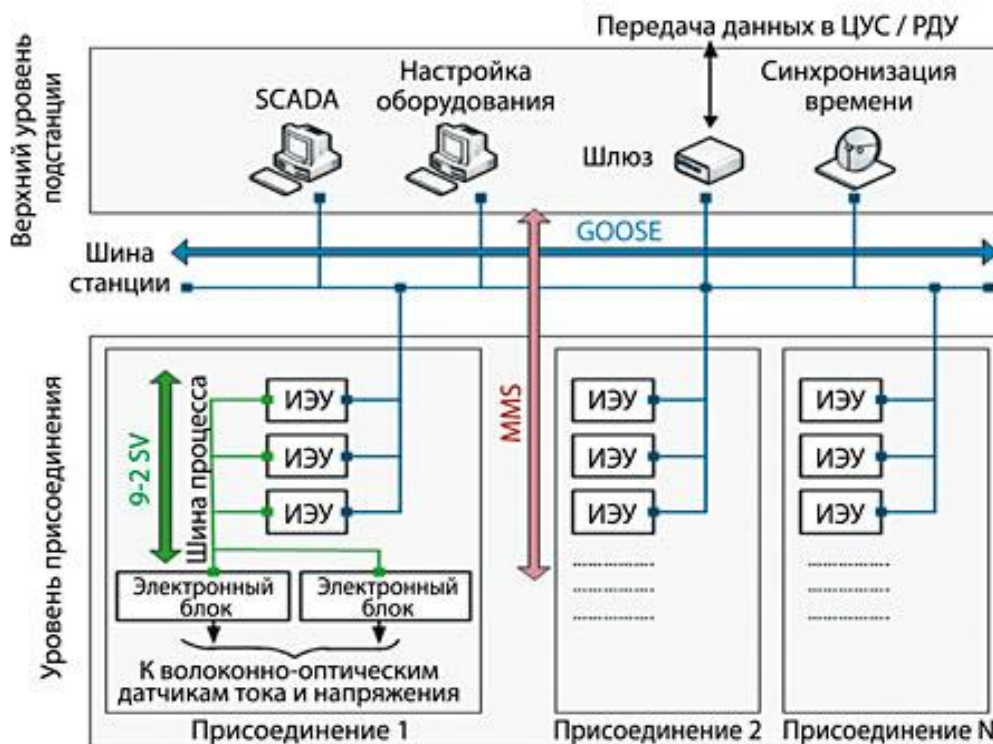


Рис 2 - Протоколы стандарта МЭК 61850

Требования к протоколу МЭК

На вновь строящихся энергообъектах обмен дискретными сигналами между микропроцессорными устройствами релейной защиты и автоматики (РЗА) осуществляется по протоколу GOOSE (МЭК 61850-8-1), их интеграция в систему АСУ ТП производится согласно протоколу MMS, а самая ближайшая перспектива – передача измерений от первичных измерительных преобразователей тока и напряжения в цифровом виде в формате протокола МЭК 61850-9-2LE. Передача данных, в том числе ответственных сигналов, согласно вышеуказанным протоколам производится по сети Ethernet, неотъемлемой частью которой являются коммутаторы. От устойчивости их работы зависит техническое совершенство комплексов РЗА (надежность, чувствительность, селективность, быстродействие) и к ним должны предъявляться такие же жесткие требования как и к устройствам РЗА. В чем же состоит суть этих требований? [2, с. 73 ; 3, с.39]

Требование по поддержке протоколов GOOSE и МЭК 61850-9-2LE в полной мере применимо к устройствам РЗА, но некорректно такое требование формулировать для коммутаторов, поскольку передача кадров Ethernet (коими являются пакеты GOOSE и МЭК 61850-9-2LE) – есть основная задача любого коммутатора второго уровня. Возьмете ли Вы обычный коммутатор, который стоит у Вас дома, либо коммутатор за несколько тысяч долларов оба будут справляться с пересылкой пакетов Ethernet размером немногим более 1500 байт (GOOSE) и около 163 байт (МЭК 61850-9-2LE). И тот и другой справятся с этой задачей хорошо, даже в условиях интенсивной передачи данных [3, с. 39].

Основное требование, которое применимо к коммутаторам, которые предполагается применять на энергообъектах, - это соответствие требованиям стандарта МЭК 61850-3 [3, с. 39].

Вывод: Применение цифровых подстанций в соответствии с протоколом Международной Электротехнической Компании могут выполнять следующие действия

- Осуществлять передачу измерений от первичных измерительных преобразователей тока и напряжения в цифровом виде.
- Осуществлять контроль и управление с диспетчерского пункта.
- Производить диагностику оборудования.

Список использованной литературы

1. Галиев И.Т., Скрыдлов Е.И., Радин П.С., Мажурин Р.В. Устройство контроля и передачи на верхний уровень параметров цифровых трансформаторов тока на современных цифровых подстанциях. - Электро. Электротехника, электроэнергетика, электротехническая промышленность. 2016. № 2. С.44-49.

2. Федулова В.А., Новикова О.В. Внедрение технологии "цифровой подстанции": комплексные испытания цифрового полигона Нижегородской гидроэлектростанция. - В книге: Экономика энергетик и энергосбережение Материалы Международной научной конференции. 2018. С. 72-75.

3. Орлов Л.Л. Инновационное развитие: от систем автоматизации к цифровым подстанциям. – Автоматизация в промышленности. 2012. № 4. С. 39-40.

А.А. Ашихмин
Преподаватель ГАПОУ ТО «ТЛТ»,
г. Тюмень, РФ
E-mail: andrey.ashihmin@list.ru

Л.Н. Андреев
к.т.н., доцент
Государственный аграрный университет Северного Зауралья,
г. Тюмень, РФ
E-mail: andreev@tmn-tlt.ru

Д.О. Суринский
к.т.н., доцент
Государственный аграрный университет Северного Зауралья,
г. Тюмень, РФ
E-mail: surd1985@mail.ru

ВЛИЯНИЯ ЭЛЕКТРООТПУГИВАТЕЛЯ ПТИЦ НА ЭНЕРГЕТИЧЕСКУЮ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация: Энергоемкость продукции растениеводства зависит как от совершенства самих энергетических операций, так и от получаемого при этом урожая. Увеличение урожая при прочих равных энергетических затратах приводит к снижению энергоемкости. Одной из первоочередных задач при проведении энергетического анализа производства продукции растениеводства является анализ технологического процесса. Для проведения более детального и всестороннего анализа стоит брать во внимание не только энергоэффективность используемого оборудования, но и эффективности использования почвы, удобрений, средств защиты растений, производимых видов продуктов и их сортов, а также множества других факторов, в той или степени влияющих на конечный урожай, а значит и на энергоемкость.

Целью работы является оценка влияния электроотпугивателя для защиты объектов АПК от синантропных птиц на энергетическую эффективность производства продукции растениеводства.

Можно сделать предположение, что применение электроотпугивателя для защиты объектов АПК от синантропных птиц покажет незначительный расход энергии, а доля сохранности продукции будет существенная. Что в свою очередь положительно скажется как на энергоемкости продукции растениеводства и животноводства и позволит переносить долю сохранности на целевой показатель энергоэффективности Тюменской области.

Ключевые слова: Энергетический анализ, энергоэффективность продукции, синантропные птицы, электрофизический метод.

A.A. Ashihmin
GAPOU TO "TLT"

L.N. Andreev
Northern Trans- Ural State Agricultural University

D.O. Surinsky
Northern Trans- Ural State Agricultural University

**THE INFLUENCE OF ELECTRIC ANTI-BREAKER OF BIRDS ON
THE ENERGY EFFICIENCY OF PRODUCTION OF PLANT
PRODUCTION IN THE TYUMEN REGION**

Abstract: The energy intensity of crop production depends both on the perfection of the energy operations themselves and on the resulting crop. An increase in yield, all other things equal in energy costs, leads to a decrease in energy intensity. One of the priorities in the energy analysis of crop production is the analysis of the process. For a more detailed and comprehensive analysis, it is worth taking into account not only the energy efficiency of the equipment used, but also the effectiveness of using soil, fertilizers, plant protection products, types of products and their varieties produced, as well as many other factors that influence the final yield to some extent. , and therefore energy intensity.

The aim of the work is to assess the impact of the electric scarer to protect agricultural objects from synanthropic birds on the energy efficiency of crop production.

It can be assumed that the use of an electrifier to protect the objects of the agroindustrial complex from synanthropic birds will show insignificant energy consumption, and the share of product safety will be significant. Which in turn will have a positive effect on the energy intensity of crop and livestock products and will allow transferring the preservation share to the target energy efficiency indicator of the Tyumen Region.

Keywords: Energy analysis, energy efficiency of products, synanthropic birds, electrophysical method.

При проектировании технологического процесса производства сельскохозяйственной продукции важное значение имеет уровень планируемой урожайности. Именно она определяет будущий уровень энергетических затрат. Выбор низкого уровня урожайности приводит к недобору продукции, при этом не будут реализованы потенциальные возможности сортов и природных факторов. В этом случае при возможно низких общих энергетических затратах энергоемкость продукции может оказаться высокой. Получение чрезмерно высокой урожайности потребует больших дополнительных энергетических затрат, что приведет к удорожанию технологического процесса производства продукции, но возможно с низкой энергоемкостью. Для определения оптимального уровня планируемой урожайности с минимальной энергоемкостью для конкретных условий необходим всесторонний учет большого количества факторов [1, с 221].

Рассмотрим сравнение технологий производства продукции растениеводства (новой и базовой) на примере одного из предприятий Тюменской области. Под новой технологией подразумевается включение в технологический процесс электроотпугивателя птиц, для увеличения сохранности продукции. Полученные данные представлены в таблице 1.

Таблица 1. Пример потребление ТЭР предприятием Тюменской области

Объем энергии на нужды производства в растениеводстве	Годовое потребление	Тариф	Затраты на потребление энергии на нужды производства в сельском хозяйстве	Годовое потребление (т.у.т.)
Базовая технология				
Электроэнергия (базовая технология)	5387,5 кВт·ч	4,5 руб. кВт ч	24243 руб.	1,85
Дизельное топливо	25 тонн	45800 руб. тонн	1145 тыс. руб.	36.25
			Σ 1169243 руб.	Σ 38,1 т.у.т.
Новая технология				
Электроэнергия (новая технология)	5567,5 кВт ч	4,5 руб. кВт ч	25053 тыс. руб.	1,917
Дизельное топливо	24 тонн	45800 руб. тонн	1099,2 тыс. руб.	34.8
			Σ 1124253 руб.	Σ 36,7 т.у.т.

Для проведения энергетического анализа производства продукции растениеводства воспользуемся данными представленными в таблице 2.

Таблица 2. Данные для расчета продукции производства растениеводства на примере предприятия Тюменской области

Показатель	Применение базовой технологии	Применение новой технологии
Объем выпущенной продукции, тонн	175,5	192
Стоимость выпущенной продукции, руб.	1755000	1920000

Определение стоимости энергоресурсов, перенесенной в себестоимость продукции определяется следующим алгоритмом расчетов:

1. Энергоемкость валового регионального продукта

$$\text{Энергоемкость ВРП} = \frac{V_{\text{ЭЭ}} + V_{\text{ДТ}} + V_{\text{ПГ}}}{\Sigma(V_{\text{прод.}} - \text{Затр})}, \quad (1.1)$$

где, V_i – годовое потребление всех видов энергии на нужды производства в сельском хозяйстве, т.у.т; $\Sigma(V_{\text{прод.}} - \text{Затр})$ – стоимость выпущенной продукции, тыс. руб. [2, с 6]

2. Стоимость условного топлива определяется как: [2]

$$\text{СУТ} = \frac{Z_{\Sigma V_i}}{\Sigma V_i}, \quad (1.2)$$

где, $Z_{\Sigma V_i}$ – затраты на потребление всех видов энергии на нужды производства в сельском хозяйстве, тыс.руб. [2, с 7]

3. Определение удельного расхода топливно-энергетических ресурсов:

$$Q_i = \frac{V_i}{V_{\text{ВП}}}, \quad (1.3)$$

где, V_i – потребление продукции производства нефтепродуктов на нужды производства в растениеводстве; $V_{\text{ВП}}$ – объем выпущенной продукции, тонн [2, с 7].

4. Определение энергетической составляющей в себестоимости производства продукции растениеводства:

$$\text{ЭСП} = \frac{Z_{\Sigma V_i}}{\text{ГП}} \times 100\%, \quad (1.4)$$

где, Z_{V_i} – финансовые затраты на потребление i -го вида энергии на нужды производства в сельском хозяйстве, тыс.руб.; ГП – стоимость готовой продукции [2, с 45].

$$\text{ЭСП} = \frac{400736}{1035690} \times 100\% = 38,7\%,$$

5. Энергетическая эффективность новой технологии в сравнении с базовой:

$$K_{\text{Э}} = \frac{\Sigma Q_{\text{б}i}}{\Sigma Q_{\text{н.т.}i}}, \quad (1.5)$$

где, $\Sigma Q_{\text{б}i}$, $\Sigma Q_{\text{н.т.}i}$ – суммарные удельные энергозатраты по новой и базовой технологиям, т.у.т; [2, с 50]

Данные сравнения показателей энергоемкости производства продукции растениеводства с применением базовой и новой технологии представлены в таблице 3.

Таблица 3. Показатели энергоёмкость производства растениеводства

Показатель	Энергоёмкость продукции базовой технологии	Энергоёмкость продукции новой технологии
Энергоёмкость продукции, т.у.т./тыс.руб.		
Удельный расход дизельного топлива, т.у.т./т	0,2	0,18
Удельный расход электроэнергии, т.у.т./т	0,01	0,009
Коэффициент энергетической эффективности	1,043	

Коэффициент энергетической эффективности показал положительный эффект от внедрения электроотпугивателя птиц на предприятии и составил $K_э = 1,043$ [3].

Список использованной литературы

1. Юдаев И. В. Энергосбережение в сельском хозяйстве / Гордеев А. С., Огородников Д. Д // Учебное пособие – М.: «Лань» 2014 – С. 221-255.
2. Карпов В.Н. Введение в энергосбережение на предприятиях в АПК// СПбГАУ. – 1999 – С. 6-50.
3. Ашихмин А.А., Андреев Л.Н., Суринский Д.О. / Методика расчета параметров электроотпугивателя для защиты объектов АПК от сизого голубя // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2017. № 9 (132). С. 50-55.

И.Ю. Богданов

магистрант

Государственный аграрный университет Северного Зауралья

г. Тюмень, РФ

E-mail: bogdanoff.ivan2010@yandex.ru

Л.Н. Андреев

к.т.н., доцент

Государственный аграрный университет Северного Зауралья

г. Тюмень, РФ

E-mail: andreev@tmn-tlt.ru

Е.Б. Арыкпаев

магистрант

Государственный аграрный университет Северного Зауралья

г. Тюмень, РФ

E-mail: earykpaev@inbox.ru

МОНИТОРИНГ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ ПРИ ПОМОЩИ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Аннотация: Данная статья посвящена проблеме осмотров воздушных линий электропередач в труднодоступных местах. Для решения этой проблемы предлагается использовать беспилотные летательные аппараты, которые используются при осмотре воздушных линий электропередач для выявления повреждений, а также отклонений от норм, указанных в нормативной документации.

Ключевые слова: беспилотный летательный аппарат, воздушная линия электропередач, дефект, мониторинг.

I.Yu. Bogdanov, L.N. Andreev, E.B. Arykpaev

Northern Trans- Ural State Agricultural University

MONITORING AIR LINES FOR ELECTRIC TRANSMISSIONS USING UNCLEANED AIRCRAFT

Abstract: This article is devoted to the problem of inspections of overhead power lines in hard-to-reach places. To solve this problem, it is proposed to use unmanned aerial vehicles, which are used when inspecting overhead power lines to detect damage, as well as deviations from the norms specified in the regulatory documentation.

Keywords: unmanned aerial vehicle, overhead power line, defect, monitoring.

Цель: Повышение качества мониторинга воздушной линии электропередач при помощи БПЛА

Задачи:

- 1 Обосновать актуальность применения БПЛА при мониторинге ВЛЭП.
- 2 Обоснование задач мониторинга БПЛА.
- 3.Описание методики мониторинга ВЛЭП с помощью БПЛА.
- 4.Предпосылки при разработке программного обеспечения по анализу фотоматериала.

Линии электропередач в России имеют большую протяженность порядка 3 млн. км. и треть из них находится в труднодоступных местах, имеющие огромное количество однотипных элементов, каждый из которых обладает своими показателями надежности. В результате эксплуатации наиболее частыми причинами отказа основных элементов воздушной линии электропередач (ВЛЭП) являются атмосферные, климатические и сторонние воздействия (рис.1). Так по данным Министерства Энергетики РФ за 2017 год на территории РФ произошло 15866 аварий на воздушных линиях электропередач [1].



Эффективным способом снижения аварийности на воздушных линиях электропередач является организация периодических осмотров, сроки которых зависят от местных условий, назначения ВЛЭП, вероятности повреждения, а также состояния окружающей среды (степень загрязнения, влажность среды и т.п.). В соответствии с ТКП 181-2009 периодичность осмотров каждой ВЛЭП по всей длине должна быть не реже 1 раза в год. Кроме того, не реже 1 раза в год административно-технический персонал должен проводить выборочные осмотры отдельных участков линий, включая все участки ВЛЭП, подлежащие ремонту, по утвержденному графику.

Для верховых осмотров ВЛЭП в последнее время всё большую популярность приобретает применение беспилотные летающие аппараты. При обследовании участков ВЛЭП, находящихся в труднодоступных местах, наземное обследование может затянуться на несколько дней или неделю. Обследование при помощи БПЛА уменьшает это время до нескольких часов. БПЛА может использоваться для планового обследования ВЛЭП, наблюдения и фотографирования с различных высот. Данный способ обследования ВЛЭП является безопасным для человека и позволяет полностью обследовать ВЛЭП на всей протяженности с разных ракурсов.

Задачи, решаемые при помощи «беспилотника» для линии электропередач:

- аэрофотосъемка ВЛЭП;
- измерение стрелы провеса проводов;
- тепловизионный контроль силовых элементов высоковольтных линий;
- контроль расстояния от ВЛЭП до природных объектов;
- съемка новых маршрутов линий электропередач и прилегающей территории и создание цифровой модели рельефа;
- исполнительная съемка ВЛЭП;
- инженерные расчеты и анализ провиса проводов, определение физических параметров, моделирование нагрузок;
- анализ повреждений, аварий;
- анализ зарастания охраняемых зон и т.д.;

Воздушный мониторинг линий электропередач с помощью БПЛА позволяет наиболее эффективно оценивать техническое состояние проводов и изоляторов, обнаруживать в любое время суток акты несанкционированной деятельности посторонних лиц и транспортных средств в охранных зонах, передавать в режиме реального времени качественные данные о дефектах линии при аварийном отключении.

После сдачи ВЛЭП в эксплуатацию, производится первичный осмотр с помощью БПЛА, который заключается в фотографировании отдельных участков воздушной линии с определённых точек, отмеченных специальными радиометками. При этом формируется база данных, которая будет считаться эталонной при последующих осмотрах с помощью БПЛА. Спустя некоторое время, на основе утвержденного графика осмотров, БПЛА повторно следует вдоль ВЛЭП, фотографирует ее участки в соответствующих точках с того же ракурса и загружает полученные снимки в базы данных.

При обработке данных получаемых с БПЛА необходимо привлекать квалифицированных специалистов, которые перерабатывают большой объём фотоинформации, анализируя состояния ВЛЭП. Чтобы повысить производительности процесса обработки, мы рассматриваем вариант повышения уровня его автоматизации, и минимизацию человеческого фактора. За счёт программы, которая в режиме реального времени обрабатывала бы фото материалы, и выдавала бы сигнал оператору (диспетчеру) о отклонениях данных полученных с БПЛА.

Программное обеспечение будет производить анализ полученного фотоматериала на основе сравнение с эталонным. Сравнение заключается в поиске существенных отличий между отснятой фотографией и эталонной, при наличии «подозрительных» снимков они направляется к оператору (диспетчеру) (рис. 2). Диспетчер в свою очередь проведет визуальное сравнение снимка с эталонным и принимает решение о игнорировании

сигнала, о повторном вылете БПЛА или направляет оперативно-выездную бригаду на место.



большой потенциал в линии электропередач, с их помощью могут выполняться следующие задачи:

- быстрое и качественное определение дефектов ВЛЭП;
- возможность оценивать воздействие природных факторов на ВЛЭП;
- Проведение тепловизионной и ультрафиолетовой диагностики проводов и элементов подвеса;

Список использованной литературы

1. <https://minenergo.gov.ru/node/267>, Аварийность/ Министерство энергетики
2. Денисов С.А., Домрачев А.А., Елсуков А.С. Опыт применения квадрокоптера для мониторинга возобновления леса. 2016. Вестник ПГТУ.

А.С. Иванов

канд. техн. наук, доцент

Государственный аграрный университет Северного Зауралья,

г. Тюмень, РФ

E-mail: ivanovas@gausz.ru

Р.Ф. Бай

старший преподаватель

Государственный аграрный университет Северного Зауралья,

г. Тюмень, РФ

ОБОСНОВАНИЕ ФОРМЫ ПОЧВОРАЗРУШАЮЩЕГО ЭЛЕМЕНТА КОМБИНИРОВАННОЙ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩЕЙ МАШИНЫ

Аннотация: Особенностью конструкции является то, что окружная скорость почворазрушающего элемента нижнего ротационного рыхлителя больше поступательной скорости машины, а окружная скорость верхнего ротационного рыхлителя больше окружной скорости нижнего ротационного рыхлителя. Кроме того, предлагаемая форма ротационного рыхлителя, выполненного по спирали Архимеда не допускает смятия почвы затылком рабочей кромки. Это снижает удельные энергозатраты при высоком качестве рыхления почвы.

Ключевые слова: почва, обработка, ротационная машина, рабочий орган.

A.S. Ivanov, R.F. Bai

Northern Trans- Ural State Agricultural University

JUSTIFICATION OF THE FORM OF A SOIL-DESTRUCTIVE ELEMENT OF A COMBINED TILLAGE MACHINE

Abstract: A feature of the design is that the circumferential speed of the soil-breaking element of the lower rotary ripper is greater than the translational speed of the machine, and the peripheral speed of the upper rotary ripper is greater than the peripheral speed of the lower rotary ripper. In addition, the proposed form of a rotary ripper, made in the Archimedes' spiral, does not allow the soil to collapse with the back of the working edge. This reduces the specific energy consumption with high quality loosening of the soil.

Keywords: soil, processing, rotary machine, working body.

Анализ существующих конструкций комбинированных почвообрабатывающих машин показал, что имеется ряд проблем с обеспечением эффективного процесса обработки почвы, в частности некачественное крошение почвы самовращающимися роликами; отсутствует

верхний вращающийся ротор, что не обеспечивает качественное крошение верхнего слоя почвы; возможно сгуживание почвы при затрудненном вращении ролика и, как следствие, увеличение тягового сопротивления [1, с.59, 2, с.42]. В ряде комбинированных машин пласт почвы, поступающей с плоскорежущего рабочего органа разрушается между двумя встречно вращающимися ротационными рыхлителями за счет деформации изгиба и сжатия, что приводит к увеличению энергоемкости процесса; а также форма ротационных рыхлителей в виде шнековой навивки перемещает почву в поперечном направлении по отношению к направлению движения машины, что увеличивает энергоемкость процесса и тяговое сопротивление машины [3, с.61-63].

Цель исследования – обоснование формы разработанного почворазрушающего элемента комбинированной почвообрабатывающей машины для снижения удельной энергоемкости обработки почвы.

Результаты исследования. Для обоснования формы почворазрушающего элемента необходимо рассмотреть условия его движения в почве с минимальными энергозатратами (рис. 1) [4, с.82, 5, с.4-6].

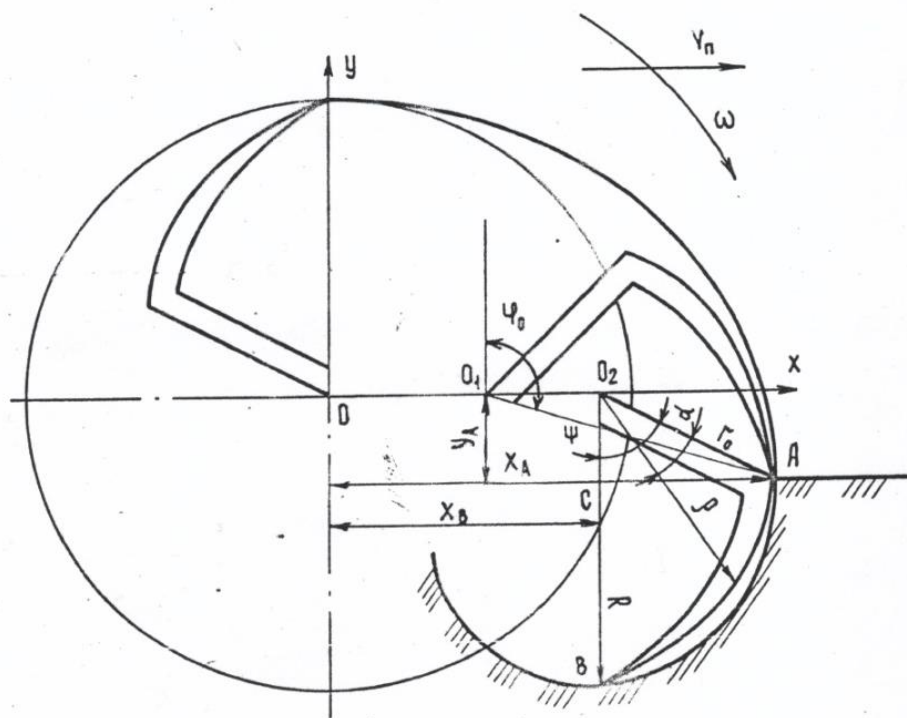


Рис. 1. Схема взаимодействия рабочего органа с почвой

Оптимальным по энергозатратам будет такой почворазрушающий элемент, тыльная сторона которого не сминает почву перед собой. Исходя из этого требования, опишем профиль тыльной стороны почворазрушающего элемента уравнением участка спирали Архимеда.

Параметры спирали Архимеда для достижения указанного эффекта должны быть тесно увязаны с другими конструктивными параметрами и режимами работы машины.

Вследствие такой увязки почворазрушающий элемент заглубляется в почву, не сминая её своей тыльной стороной, так как во время движения в

почве ни одна из точек почворазрушающего элемента не выходит за траекторию, описываемую её острием.

Запишем это уравнение в системе координат:

$$\rho = r_0 + \frac{R - r_0}{\psi} \cdot \alpha \quad (1)$$

где ρ - текущее значение полярного радиуса;

α - текущее значение угла поворота ножа;

r_0 - минимальное значение полярного радиуса, определяется в данном случае выражением:

$$r_0 = \sqrt{(O_2C)^2 + (AC)^2} \quad (2)$$

Согласно схеме на рис. 2 $O_2C = Y_A AC = X_A - X_C$

Значение координаты $X_C = X_B$, где X_A, X_B, X_C, Y_A - координаты соответствующих точек.

Исходя из этого, будем иметь:

$$r_0 = \sqrt{(Y_A)^2 + (X_A - X_B)^2} \quad (3)$$

После подстановки значений координат в формулу (3) получим:

$$r_0 = \frac{R}{\lambda} \sqrt{\left[\arccos\left(-\frac{1}{\lambda}\right) + \sqrt{\lambda^2 - 1} - \pi \right]^2 + 1} \quad (4)$$

Значение угла поворота полярного радиуса когда $\rho = R$:

$$\psi = \arccos \frac{1}{\sqrt{\left[\arccos\left(-\frac{1}{\lambda}\right) + \sqrt{\lambda^2 - 1} - \pi \right]^2 + 1}} \quad (5)$$

Подставляя найденные значения в следующую формулу, получим:

$$\rho = \frac{R}{\lambda} \left[\sqrt{\left[\arccos\left(-\frac{1}{\lambda}\right) + \sqrt{\lambda^2 - 1} - \pi \right]^2 + 1} + \frac{\lambda - \sqrt{\left[\arccos\left(-\frac{1}{\lambda}\right) + \sqrt{\lambda^2 - 1} - \pi \right]^2 + 1}}{\arccos \frac{1}{\sqrt{\left[\arccos\left(-\frac{1}{\lambda}\right) + \sqrt{\lambda^2 - 1} - \pi \right]^2 + 1}}} \cdot \alpha \right] \quad (6)$$

В предлагаемой конструкции комбинированной машины предусмотрено смещение верхнего ротационного рыхлителя назад по ходу движение машины относительно нижнего рыхлителя на величину, определенную по формуле:

$$h = R \cdot \sin(\pi - \varphi_0) \quad (7)$$

где $\varphi_0 = \arccos\left(-\frac{1}{\lambda}\right)$ - значение угла поворота верхнего ротационного рыхлителя в момент входа почворазрушающего элемента в почву, при

условии, что в момент касания почвы вектор абсолютной скорости острия почворазрушающего элемента направлен вертикально вниз;

R - радиус верхнего ротационного рыхлителя;

λ - кинетический параметр, характеризующий режим работы верхнего ротационного рыхлителя.

После подстановки φ_0 в формулу (7) получим:

$$h = R \cdot \sin\left(\arccos \frac{1}{x}\right) \quad (8)$$

Одним из условий разрушения пласта деформаций растяжения в предлагаемой конструкции предусмотрена определенная взаимосвязь режимов работы верхнего и нижнего ротационных рыхлителей, а также поступательной скоростью агрегата.

Эта взаимосвязь выражается в виде неравенства:

$$V < R_H W_H < RW \quad (9)$$

где R и W - радиус и угловая скорость верхнего ротационного рыхлителя;

R_H и W_H - радиус и угловая скорость нижнего ротационного рыхлителя;

V - скорость машины.

Учитывая, что $\lambda = \frac{RW}{V}$ или $V = \frac{RW}{\lambda}$, получим:

$$\frac{R \cdot W}{\lambda} < R_H W_H < R \cdot W$$

и, разделив все части неравенства на $R \cdot W$, получим:

$$\frac{1}{\lambda} < \frac{R_H \cdot W_H}{R \cdot W} < 1$$

С учетом того, что $i = \frac{W}{W_H}$, получим окончательное выражение:

$$\frac{R_H}{R} < i < \frac{\lambda \cdot R_H}{R},$$

Выводы. Преимуществом предлагаемой машины перед аналогами является то, что она обеспечивает разрушение почвенного пласта главным образом при деформации растяжения. Кроме того, предлагаемая форма ротационного рыхлителя, выполненного по спирали Архимеда не допускает смятия почвы затылком рабочей кромки. Всё это снижает удельные энергозатраты при высоком качестве рыхления почвы.

Список использованной литературы

1. Лепешкин Н.Д., Точицкий А.А., Добрян В.В. Анализ конструктивных схем почвообрабатывающе-посевных агрегатов // В сборнике: Механизация и электрификация сельского хозяйства Межведомственный тематический сборник. В 2-х томах. Минск, 2010. С. 58-65.
2. Демшин С.Л., Владимиров Е.А. Обоснование типа и параметров измельчающего ротора агрегата для обработки почвы // Техника в сельском хозяйстве. 2008. № 6. С. 41-43.
3. Гафиуллин А.И., Булгариев Г.Г. Обзор комбинированных почвообрабатывающе-посевных машин // В сборнике: Агроинженерная наука XXI века Научные труды региональной научно-практической конференции . 2018. С. 61-65.
4. Матяшин Ю.И., Гринчук И.М., Егоров Г.М. Расчет и проектирование ротационных почвообрабатывающих машин. М.: Агропромиздат, 1988. 176 с.
5. Матяшин Ю.И., Матяшин Н.Ю. Кинематика ротационных почвообрабатывающих машин // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2008. № 6. С. 4-7.

А.С. Иванов

канд. техн. наук, доцент

Государственный аграрный университет Северного Зауралья,

г. Тюмень, РФ

E-mail: ivanovas@gausz.ru

Т.Г. Колмакова

старший преподаватель

Государственный аграрный университет Северного Зауралья,

г. Тюмень, РФ

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЖИМОВ ЛАЗЕРНОЙ НАПЛАВКИ ПОРОШКОВ НА СТАЛЬНЫЕ ДЕТАЛИ

Аннотация: Применение лазерного луча при наплавке обеспечивает малое растворение основы в наплавленном слое, хорошее сцепление с основным металлом, высокое качество наплавленного слоя. Особенности процессов получения поверхностных покрытий во многом зависят от вида и формы присадочного материала и от способов введения его в зону лазерной обработки. В результате проведенного исследования наплавки порошков ПГ-ФБХ-6-2 и ПГ-УС25 определены режимы обработки в широком диапазоне и в наиболее "чистом" виде свойства покрытий, то есть без влияния основного металла.

Ключевые слова: наплавка, лазер, порошок, поверхность, деталь, восстановление.

A.S. Ivanov, T.G. Kolmakova

Northern Trans- Ural State Agricultural University

RESEARCH OF MODES OF LASER CLADDING POWDER ON STEEL PARTS

Abstract: The use of a laser beam during surfacing provides a small dissolution of the substrate in the welded layer, good adhesion to the base metal, high quality of the deposited layer. The features of the processes for obtaining surface coatings depend to a large extent on the type and form of the filler material and on the methods of introducing it into the laser processing zone. As a result of the carried out investigation, surfacing of PG-FBX-6-2 and PG-US25 powders has been defined for processing modes in a wide range and in the "cleanest" form of the coating properties, that is, without the influence of the main metal.

Keywords: surfacing, laser, powder, surface, detail, restoration.

Особенности процессов получения поверхностных покрытий во многом зависят от вида и формы присадочного материала и от способов введения его в зону лазерной обработки [1, с.17; 2, с.27; 3, с.22].

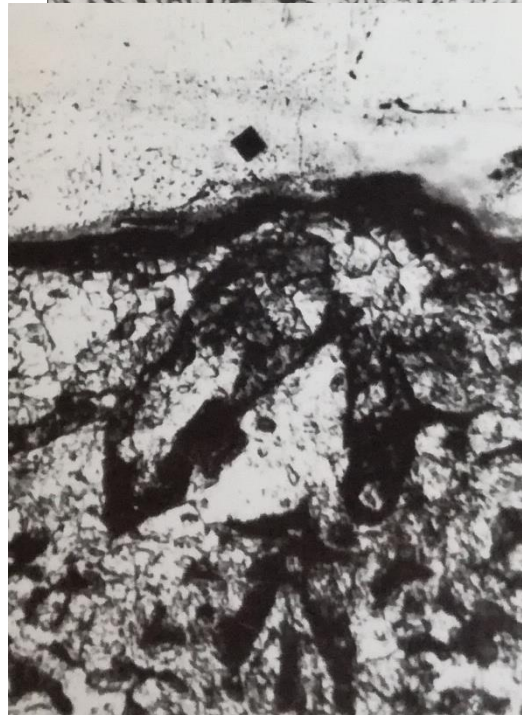
Использование при наплавке в качестве образцов стали Ст3 позволяет исследовать режимы обработки в широком диапазоне и в наиболее "чистом" виде исследовать свойства покрытий, то есть без влияния основного металла. На образцы наплавлялись отдельные валики при мощности 1,0-1,5 кВт, скорости 10, 15 и 20 м/час [4, с.183]. Сканирование луча осуществлялось по круговой траектории, которая на поверхности образца оставляла спиральный след, учитывая поступательное движение. Оценку качества наплавки и микротвердости проводили на поперечном сечении металлографического шлифа. Констатировали поры, трещины, несплавления, неметаллические включения. Размеры и свойства наплавленных валиков представлены в таблице 1.

Таблица 1. Режимы наплавки на сталь Ст3 и свойства валиков

Тип порошка	Р, кВт	V, м/ч	Размер валика, мм		H ₁₀₀ , ГПа	Качество
			h	b		
ПГ-ФБХ-6-2	1,2	14	1,65	3,8	11,0-14,3	Поры
	1,2	20	1,1	3,3	13,8	Поры, трещина
	1,35	14	1,0	3,8	10,5	Поры, трещина
ПГ-УС25	1,85	12	1,7	4,0	9,4	Без дефектов
	2,20	12	1,35	4,5	7,5-9,6	Без дефектов
	2,2	12	1,0	4,5	6,7	Без дефектов

Результаты исследования. Из порошков, выпускаемых промышленностью, наиболее близких по химсоставу и отвечающих назначению деталей, исследованы ПГ-ФБХ-6-2 и ПГ-УС25. В порошках содержится значительное количество хрома (35-40%), что обеспечивает коррозионную стойкость покрытий в агрессивной среде. Повышенное содержание углерода и бора способствует образованию отличающихся высокой твердостью карбидов и боридов и повышает стойкость деталей в условиях интенсивного абразивного воздействия.

При наплавке порошком ПГ-ФБХ-6-2 не удалось получить покрытия с хорошим качеством. По линии сплавления с основой образуются поры, по краям валика – кристаллизационные трещины (рис. 1). Порошок ПГ-ФБХ-6-2 отличается высоким содержанием углерода (3,5-5,5 %). При воздействии лазерного излучения углерод частично выгорает, образуя поры. Оставшийся углерод образует преимущественно карбиды хрома, в меньшей степени - карбобориды. Эти твердые фазы обеспечивают столь высокую твердость, что в покрытии возникают трещины (рис. 2, а). Попытки получить качественное покрытие на смеси ПГ-ФБХ-6-2 с никельтитановым (ПН55Т45) и железным порошками не привели к положительному результату.



а)

б)

Рис. 1. Микроструктура валика на стали Ст3 из порошка ПГ-ФБХ-6-2 (увеличено в 400 раз): а – структура валика; б – переходная зона

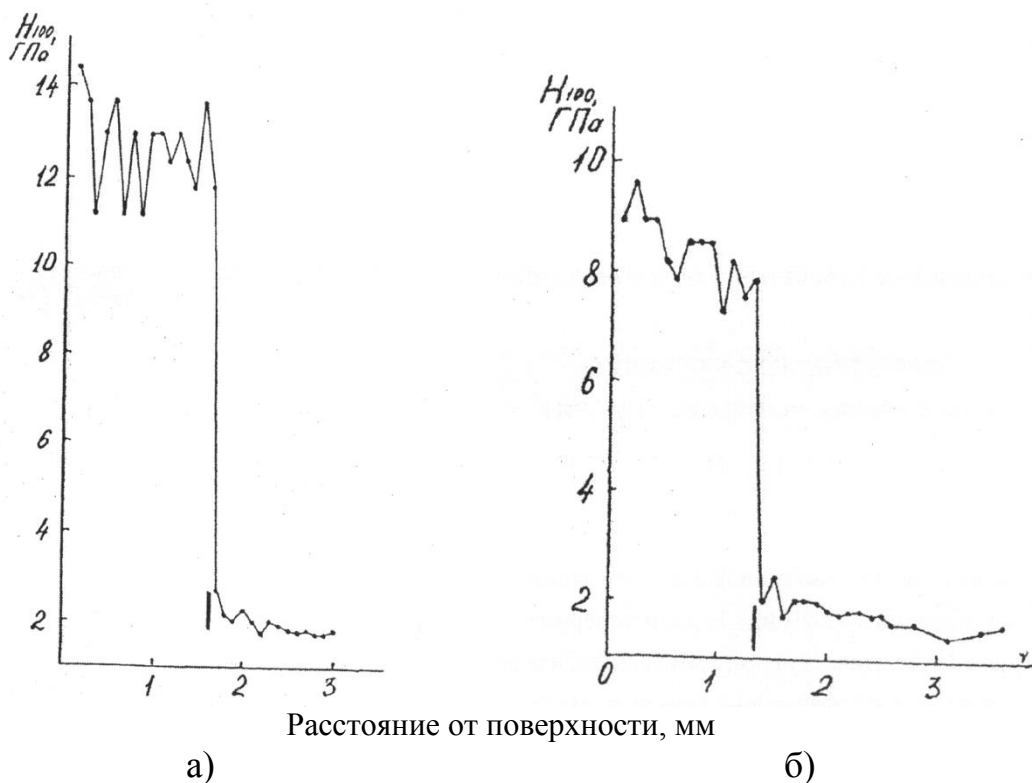


Рис. 2. Микротвердость покрытия на стали Ст3: а – порошок ПГ-ФБХ-6-2, $P=1,2$ кВт, $V=14$ м/ч, $d_{ск}=4$ мм; б – порошок ПГ-УС-25, $P=2,2$ кВт, $V=12$ м/ч, $d_{ск}=4,5$ мм.

Наиболее качественные покрытия получены при использовании порошка ПГ-УС25. Он отличается от ПГ-ФБХ-6-2 тем, что не содержит бора, но имеет 1,0-1,8 % никеля. При таком сочетании химических элементов твердость покрытия несколько ниже (8-9 ГПа, рис. 2, б). Формирование покрытия более качественное. Отсутствие пор и трещин в наплавленном слое обеспечивается в том случае, когда происходит перемешивание наплавляемого порошка с основным металлом (происходит как бы "разбавление" состава по углероду).

На границе сплавления формируется светлая переходная зона Fe-Cr-Ni-аустенита (рис. 3). Этот пластинчатый аустенит препятствует образованию трещин и откалыванию наплавленного слоя. В переходной зоне происходит постепенное уменьшение содержания железа и увеличение хрома и никеля. Ширина переходной зоны составляет 30-40 мкм. Далее в наплавленном валике элементы распределяются сравнительно равномерно. Содержание хрома колеблется в пределах 25-30 %, никеля – 1,1-1,3 %.

Такое изменение состава вполне закономерно в условиях формирования дендритной структуры.

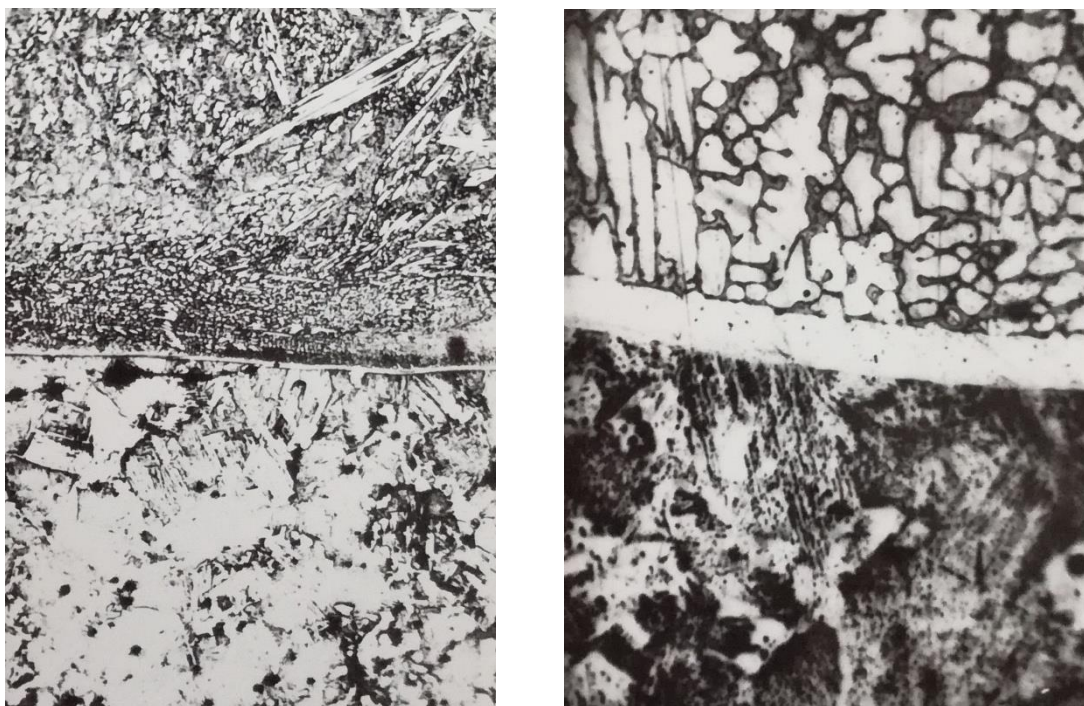


Рис. 3. Микроструктура валика (переходная зона) на стали Ст3 из порошка ПГ-УС25 (увеличено в 400 раз)

Выводы. В результате проведенного исследования наплавки порошков ПГ-ФБХ-6-2 и ПГ-УС25 определены режимы обработки в широком диапазоне и в наиболее "чистом" виде свойства покрытий, то есть без влияния основного металла на стали Ст3. Наиболее качественные покрытия получены при использовании порошка ПГ-УС25.

Список использованной литературы

1. Григорьянц А.Г., Сафронов А.Н. Методы поверхностной лазерной обработки М.: Высш. шк., 1987. 191 с.
2. Чудина О.В. Комбинированные методы поверхностного упрочнения сталей с применением лазерного нагрева // Теория и технология / О.В. Чудина; Моск. автомобил.-дорож. ин-т (Гос. техн. ун-т). Москва, 2003.
3. Лазерные технологии обработки материалов: современные проблемы фундаментальных исследований и прикладных разработок / Под ред. В.Я. Панченко. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. 664 с.
4. Колмакова Т.Г., Иванов А.С. Применение газопорошковой лазерной наплавки в сельскохозяйственной технике // В сборнике: Теория и практика современной аграрной науки сборник национальной (Всероссийской) научной конференции. Новосибирский государственный аграрный университет. 2018. С. 182-185.

М.А. Кашитская
студентка 3 курса
Красноярский ГАУ,
г. Красноярск, РФ
E-mail: m.kashitskaya@mail.ru

ОРУДИЕ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА БАЗЕ БЕНЗОПИЛЫ

Аннотация: Для обработки почвы на небольших участках применяются мотоблоки. Использование тракторов на таких участках нерационально. Цель исследований - разработка лёгкого моторизированного орудия для выполнения данной операции. Метод исследований - теоретическое обоснование и эксперименты на макетном образце. Предлагается конструкция орудия с канатно - лебедочной тягой. Результат исследований - использование орудия позволит обработать участок площадью 0,3-0,4 га в течение рабочего дня. Помимо обработки почвы, орудие может использоваться для защиты посёлков от природных пожаров прокладкой опорных минерализованных полос для отжига.

Ключевые слова: Плуги, лебёдка, редуктор, упор, технология, расчёты, эффективность.

М.А. Kashitskaya
Krasnoyarsk State Agrarian University,

TOOL FOR TREATMENT OF SOIL ON THE BASOPINE

Abstract: Motor-blocks are used for tillage in small areas. The use of tractors in such areas is irrational. The purpose of research is the development of a light motorized instrument for performing this operation. The research method is theoretical substantiation and experiments on a mockup sample. The design of the implement with a cable winch is proposed. The result of research - the use of tools will allow to process an area of 0.3-0.4 hectares during the working day. In addition to tillage, the gun can be used to protect villages from wildfires by laying mineral support strips for annealing.

Keywords: Plows, winch, gearbox, stop, technology, calculations, efficiency.

Для обработки почвы на удалённых небольших по площади участках применяются мотоблоки различных марок. Энергоёмкость фрезерования почвы по сравнению с её обработкой плугами в несколько раз выше. Использование тракторов на таких участках нерационально, так как они не могут обработать весь участок ввиду того, что он имеет недостаточные для трактора размеры.

Предлагается применение на этой операции плуга с канатно - лебедочной тягой. Использование такого устройства позволит обработать

участок площадью 0,3-0,4 га в течение рабочего дня. В качестве энергетического средства предлагается использовать двигатель бензопилы. Помимо обработки почвы бензопила может использоваться по прямому назначению, что позволит повысить коэффициент использования оборудования.

В качестве энергетического средства привода орудия возможно использовать двигатель бензопилы «Тайга – 214» или её аналога. Помимо обработки почвы в другое время бензопила может использоваться по назначению, что позволит повысить коэффициент использования времени оборудования.

Проведение исследований по созданию малогабаритного орудия для обработки удалённых небольших по площади участков и разработка технологий его использования является актуальной задачей для лесной науки, успешное решение которой будет способствовать облегчению обработки почвы, снижению финансовых и трудовых затрат на проведение работ.

С мотоблоками агрегируются однолемешные плуги или фрезы. Одним из путей увеличения тягового усилия средств малой механизации может быть применение лебёдочной тяги для передвижения плуга. Примером решения данной проблемы служит тяговый модуль МТ-1 конструкции ВНИИПОМлесхоза, который обеспечивает прокладку опорных минерализованных полос двухотвальным плугом, протягиваемым лебёдкой на базе бензопилы «Урал – 2» (Рис. 1.) [1].



Рис. 1. Тяговый модуль с лебёдкой на базе бензопилы.

Лебедка представляла собой червячный редуктор, на выходных валах которого установлены два барабана с наматываемым на них тяговым тросом, а к входному валу присоединяется бензопила «Урал - 2» с демонтированным пильным органом.

При прокладке опорной полосы плуг соединялся с серединой тягового троса лебедки и устанавливался в начале полосы. Лебедка переносилась

вперед на длину разматываемого троса. Якорь усилием ноги вдавливался в грунт. Включался привод, и трос наматывался на оба барабана, одновременно и тянул плуг к лебедке, образуя опорную полосу [1].

Модуль имел следующие недостатки:

- неудобство пользования двухбарабанной лебёдкой из-за частого переплетения двух тросов;

- значительную массу, что требовало двух рабочих для переноски лебёдки;

- недостаточную производительность.

Основным направлением разработки орудия следует принять выбор его конструктивной схемы. Для этой цели нужно снизить массу орудия, сократить число обслуживающего персонала, разработать рабочие органы для вспашки и ухода за посадками лесных культур.

В предлагаемом орудии в качестве рабочего органа используется ручной плуг, который приводится в движение тросом однобарабанной лебёдки с приводом от двигателя бензопилы «Тайга-214» или её аналога мощностью не менее 2,6 кВт. (Рис. 2). Вместо плужного корпуса может устанавливаться окучник (Рис. 3).

С окучником орудие также можно использовать для защиты посёлков от лесных пожаров посредством прокладки новых и подновления ранее проложенных минерализованных опорных полос для отжига [2].

Техническая характеристика предлагаемого орудия представлена в таблице.

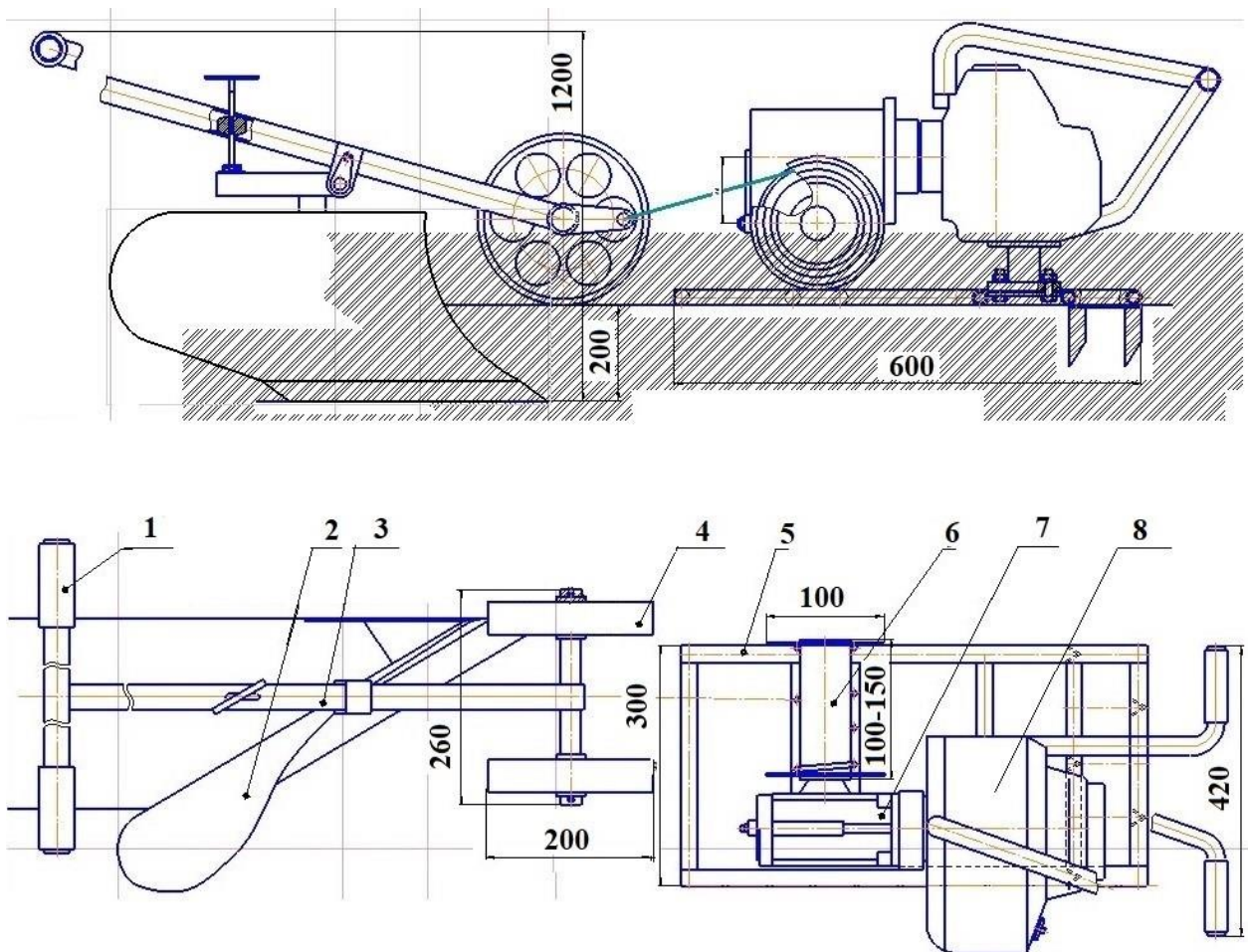


Рис. 2 - Орудие для обработки почвы на базе бензопилы
 1 – рукоятки плуга, 2- отвал, 3- грядиль, 4 - колёса, 5 – рама лебёдки с упорами, 6 – барабан тяговый, 7 – редуктор, 8- двигатель бензопилы.

Наименование показателей	Значения
Тип	Переносное моторизованное
Привод	От двигателя бензопилы
Потребляемая мощность, кВт	2,57, не более
Масса лебедки с якорем и бензопилой, кг	не более 15
Масса плуга (окучника), кг	не более 6
Общая длина троса, м	не более 45
Тяговое усилие лебедки, кН	3.4
Скорость движения плуга, м/с	0,8 – 1,0
- ширина борозды, м;	0,25
- глубина вспашки, м;	0,2
Количество обслуживаемого персонала, чел	2

Таблица 1 - Техническая характеристика проектируемого орудия

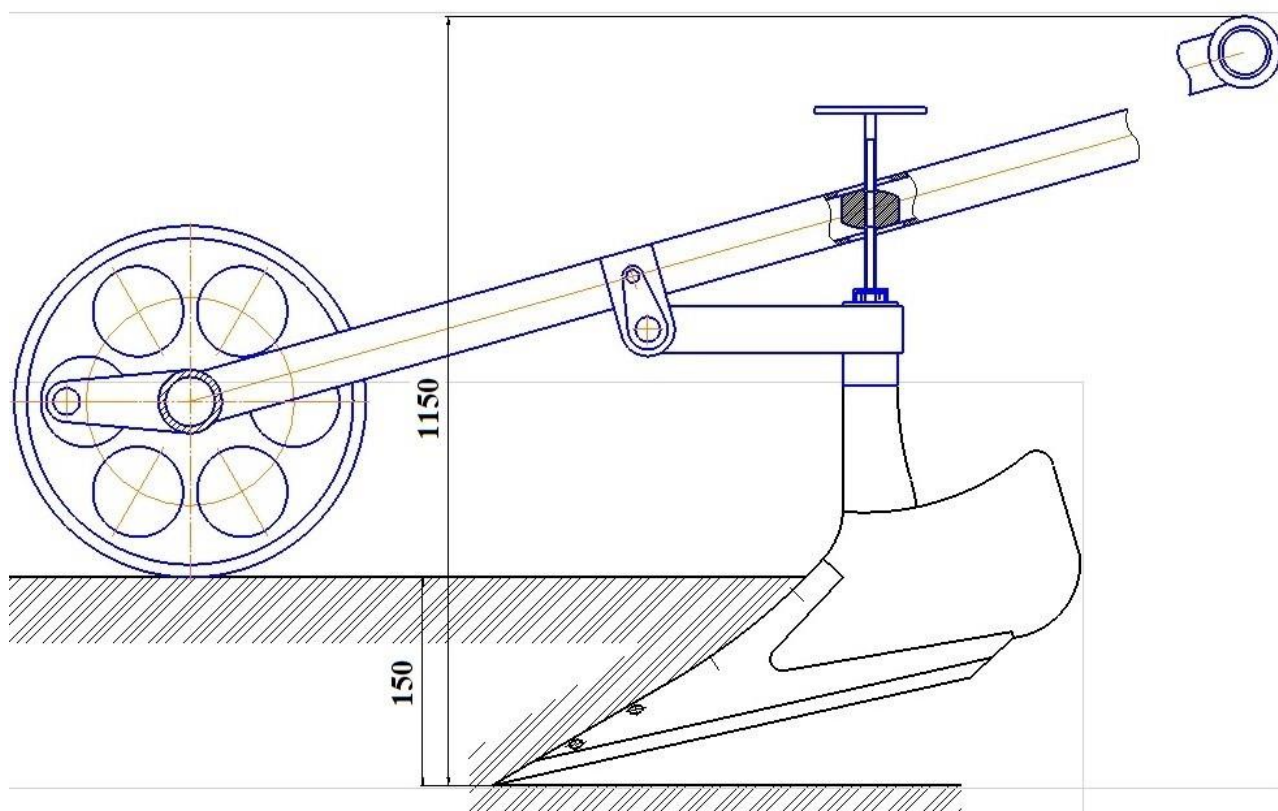


Рис. 3. Окучник

В состав орудия входят лебедочно-якорное устройство, плуг одноотвальный однолемешный ручной на опорных колёсах и окучник двухотвальный. Замена плужного корпуса на окучник производится отсоединением стойки от рамы и присоединением окучника посредством быстросъёмного крепления на пальцах. В состав лебедочно – якорного устройства входят рама, якорное устройство, редуктор, лебёдка и тяговый трос диаметром 4,6 мм. Лебёдочный барабан приводится во вращение от двигателя бензопилы через червячный редуктор, снабженный механизмом отключения барабана лебёдки для размотки тягового троса при переноске плуга на следующую борозду. Конструкция редуктора представлена на рис. 4.

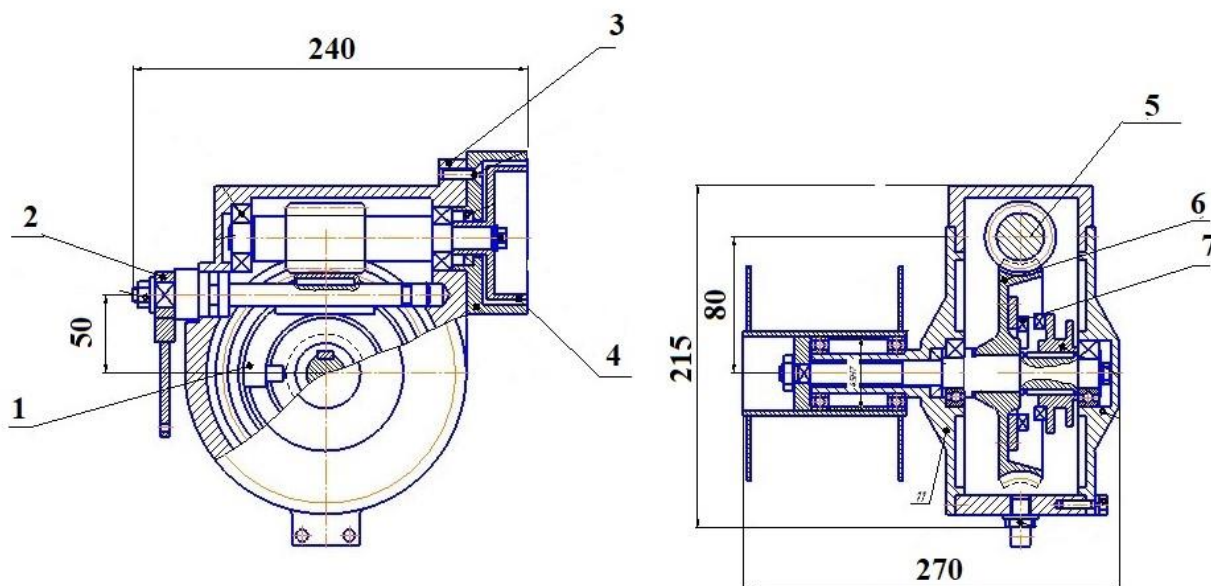


Рис. 4 – Редуктор лебёдки.

1 - Вилка включения кулачковой муфты, 2 – рычаг отключения лебёдки, 3 – корпус редуктора, 4- ведомый барабан сцепления, 5 – червячный вал, 6- колесо червячное, 7 – кулачковая муфта.

Орудие работает следующим образом. Оператор и рабочий переносят орудие на участок. Заводится двигатель бензопилы. Оператор устанавливает на грунт лебёточно - якорное устройство, рабочий относит плуг на противоположную сторону участка на длину троса. Оператор вдавливают усилием ноги якорь в грунт, заводит двигатель бензопилы, становится ногой на площадку якоря, поворотом рукоятки управления включает кулачковую муфту привода барабана лебёдки и увеличивает частоту вращения двигателя бензопилы до номинальной.

Колодки центробежной муфты сцепления расходятся и приводят во вращение ведомый барабан сцепления. Барабан, соединённый с входным валом червячного редуктора, приводит во вращение червячный вал. От него приводится во вращение червячное колесо и через кулачковую муфту барабан лебёдки. Тяговый трос, наматываясь на барабан, протягивает управляемый рабочим за рукоятки плуг. При окончании протяжки плуга оператор переводит двигатель на частоту вращения холостого хода, отключает кулачковую муфту привода барабана лебёдки и переносит лебёдку на ширину борозды. После этого описанный цикл повторяется.

Сравнение экономической эффективности производится с равным по мощности аналогом – мотоблоком «Каскад» производства АО «Пермские заводы». Сменная производительность орудий $W_{см}$, га/см, определяется по формуле [3].

$$W_{см} = 0.36 \cdot B \cdot Vm \cdot T_{см} \cdot K_v \cdot K_b \cdot K_t, \quad (1)$$

где: B — ширина захвата;

Vm — теоретическая скорость движения агрегата;

$T_{см}$ — продолжительность рабочей смены;

K_v — коэффициент использования рабочей скорости.

$W_{см}$ базового орудия 0,26 га/смену, $W_{см}$ проектного 0,32 га/смену.

Окупаемость орудия по сравнению с мотоблоком достигается за счёт повышения производительности труда, применения бензопилы в качестве двигателя орудия и экономии горючего.

Тяговое сопротивление плуга, рассчитанное по формуле В.П. Горячкина, составляет 2,4 кН. Затраты мощности на протяжку плуга при скорости движения 0,8 м/с составят 2,5 кВт. Коэффициент запаса 0,95.

Достижение расчётных тяговых усилий возможно только при условии, что удерживающее усилие упора превышает тяговое усилие лебёдки. Тяговое сопротивление упора F_{yn} , кН определяется по выражению [4]:

$$F_{yn} = 10^{-2} \cdot C_{y\delta} \cdot h^{1,3 \cdot 5} \cdot (1 + 0,1 \cdot \delta_n) \cdot \left(1 - \frac{90^\circ - \psi_n}{180^\circ}\right) \cdot k \cdot n, \quad (2)$$

где: $C_{y\delta}$ — показатель динамического плотномера ДОРНИИ;

δ_n — ширина упора;

h — глубина врезания упора;

ψ_n — угол наклона упора к горизонту, град;

k — коэффициент заострения упора;

n — число упоров.

Подставляя численные выражения, получим F_{yn} на черноземе слабовыщелоченном 4,42 кН, на супесчаных грунтах 2,65 кН, на суглинистых грунтах 5,12 кН. Сопротивление сдвигу упора проектируемого агрегата достаточно для реализации тяги плуга и может предохранять конструкцию орудия от перегрузок при закоривании плуга за непреодолимое препятствие.

Передаточное число редуктора 40 из расчёта достижения требуемой скорости движения при достаточном тяговом усилии 2,4 кН, скорость протяжки плуга 0,9 м/с.

При подходе лесных пожаров к поселкам и возникновение угрозы их гибели возможно применение орудия для тушения пожаров методом прокладки опорной минерализованной полосы с последующим отжигом. Предлагаемое орудие может значительно ускорить и облегчить выполняемую работу, т.к. при производительности до 1 км/ч оно может выполнять прокладку опорных полос. В отличие от заградительных полос, опорные полосы могут быть неширокими (30 - 40 см). Ширина выжигаемой полосы должна быть равна для низового пожара до 10 м и не менее 200 м - перед фронтом беглого верхового пожара.

Заключение

Обработка почвы на приусадебных участках с применением проектного орудия позволит отказаться от применения дорогостоящего и большую часть года простраивающего мотоблока. Бензопила сейчас имеется

практически в каждом дворе. Использовать проектное орудие можно с плугом для вспашки почвы, с пропалочной или окучивающей лапой, а также для подтрелёвки и погрузки мелкой древесины при заготовке дров.

По своим технико - эксплуатационным показателям разработанное орудие соответствует условиям работы в сельской местности на участках площадью до 0,5 га. Его применение позволит снизить расходы на приобретение техники и её эксплуатацию. Орудие не требует трудоёмких операций по эксплуатации, специальной технической квалификации персонала.

Учитывая объёмы работ, применение проектного орудия обеспечит сокращение расхода горюче – смазочных материалов на объём работ, а также снижение их стоимости.

Список использованной литературы

1. Орловский С.Н., Плывч В.Ф. Тяговый модуль МТ - 1 к бензопилам //Лесное хозяйство. -1999. - №3. С. 15-18.

2. Орловский С.Н. Борьба с лесными, степными и торфяными пожарами LAMBERT Academic Publishing. ФРГ, 2016. 493 с

3. Герасимов М.И., И.В. Кухар Машины и оборудование природообустройства и защиты окружающей среды - Красноярск: СибГТУ, 1999 — 48 с.

4. Орловский С.Н. Проектирование машин и оборудования для садово-паркового и ландшафтного строительства –Красноярск: СибГТУ, 2004. – 108 с.

А. К. Пейль
магистрант 2 курса,
Государственный аграрный университет Северного Зауралья
Б. В. Жеребцов
к. т. н., доцент кафедры энергообеспечения с/х
Государственный аграрный университет Северного Зауралья
В. А. Шахов
магистрант 2 курса,
Государственный аграрный университет Северного Зауралья г.
Тюмень, РФ
E-mail: rubezh72@mail.ru

ПРИМЕНЕНИЕ СОЛНЕЧНОГО КОНЦЕНТРАТОРА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ В УСЛОВИЯХ КЛИМАТА ГОРОДА ТЮМЕНИ

Аннотация: Ограниченный запас традиционных источников энергии, постоянное удорожание и экологические проблемы, связанные с их использованием заставляют все чаще задумываться об увеличении эффективности и повсеместном применении возобновляемых источников энергии. С каждым годом увеличивается доля их использования в мировой энергетике, а в будущем они могут стать основным источником энергии.

Важным условием успешного развития ВИЭ является возможность их повсеместного и бесперебойного применения с учетом климатических и иных особенностей каждого региона [5, с. 13].

Ключевые слова: Возобновляемые источники энергии, солнечный концентратор, климатические условия, эффективность, аккумуляция, ископаемое топливо, тепловая энергия, электрическая энергия, солнечная радиация, продолжительность солнечного сияния.

A. K. Peil, V.V. Zherebtsov, V.A. Shahov
Northern Trans- Ural State Agricultural University
**APPLICATION OF SOLAR CONCENTRATOR FOR OBTAINING
THERMAL AND ELECTRICAL ENERGY IN THE CONDITIONS OF
CLIMATE OF TYUMEN CITY**

Abstract: The limited supply of traditional energy sources, the constant rise in prices and the environmental problems associated with their use make us increasingly think about increasing efficiency and the widespread use of renewable energy sources. Every year the share of their use in the global energy industry increases, and in the future they may become the main source of energy. An important condition for the successful development of renewable energy is the possibility of their widespread and uninterrupted use, taking into account the climatic and other features of each region.

Keywords: Renewable energy sources, solar concentrator, climatic conditions, efficiency, accumulation, fossil fuel, thermal energy, electrical energy, solar radiation, sunshine duration.

Использование традиционных источников энергии в современном мире имеет ряд недостатков. К ним относится ограниченность ресурсов, загрязнение окружающей среды, постоянное повышение стоимости на ископаемое топливо, влекущее за собой повышение стоимости энергии в целом. Так же, к недостаткам относятся огромные затраты на добычу и переработку топлива.

Использование возобновляемых источников энергии позволяет решить вышеперечисленные проблемы. Проблема в их использовании заключается в неумении добывать большое количество энергии с помощью ВИЭ для использования в промышленных масштабах. Так же существуют ограничения, связанные с невозможностью повсеместного использования тех или иных источников энергии.

Одним из эффективных способов преобразования солнечной энергии является солнечный концентратор. Фокусируя высокую плотность солнечной энергии в одной точке, они способны превращать воду или другой теплоноситель в пар в считанные секунды. Из известных примеров можно привести самый большой солнечный концентратор параболической формы, находящийся в Узбекистане. Его диаметр 47 метров, а мощность 1 МВт [5, с. 24].

Прямое назначение концентратора – преобразование энергии солнца в тепловую энергию. Но на сегодняшний день ученые (например, в Испании) шагнули дальше и при использовании трубагрегата преобразуют полученную тепловую энергию в электрическую, являющуюся более универсальной, востребованной, легко аккумулируемой, при этом использование тепловой энергии тоже сохраняется. Сложность связанная с отсутствием солнечной энергии в темное время суток, а следовательно делающая данный источник энергии нестабильным была решена с помощью использования резервуаров с солевым раствором, аккумулирующим тепловую энергию в течении дня, для использованию ночью, и в не солнечные дни [2, с. 371].

Не решенной на сегодняшний день остается проблема повсеместного эффективного использования данной системы. В разных регионах возникают сложности связанные с отрицательной температурой в зимние месяцы (что усложняет процесс аккумуляции тепловой энергии), с малой плотностью солнечного излучения в данной конкретной местности, с небольшим количеством солнечных дней.

Рассмотрим возможность применения системы на примере Уральского Федерального округа и города Тюмени в частности. Сложность связанную с отрицательными температурами в зимние периоды предлагается решить с помощью размещения емкостей с теплоносителем в земле, на глубине расположенной ниже «глубины промерзания», это позволит защитить их от

отрицательных температур. В таблице 1 приведена среднемесячная температура грунта на глубине 1,6 м в разных регионах страны [1, с. 151].

Таблица 1. Среднемесячная температура грунта на глубине 1,6 м, в некоторых городах РФ.

Города	Месяцы											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Астрахань	7,5	6,1	5,9	7,3	11	14,6	17,4	19,1	19,1	17	13,6	10,2
Барнаул	2,6	1,7	1,2	1,4	4,3	8,2	11	12,4	11,6	9,2	6,2	3,9
Братск	0,4	-0,2	-0,6	-0,5	-0,3	0,0	3	6,8	7,2	5,4	2,9	1,4
Иркутск	-0,8	-2,8	-2,7	-1,1	-0,5	-0,2	1,7	5,0	6,7	5,6	3,2	1,2
Магадан	-6,5	-8,0	-8,8	-8,7	-3,9	-2,6	-0,8	0,1	0,4	0,1	-0,2	-2,0
Москва	3,8	3,2	2,7	3,0	6,2	9,2	12,1	13,4	12,5	10	7,3	5,0
Новосибирск	2,1	1,2	0,6	0,5	1,3	5,0	9,1	11,3	10,9	8,8	5,8	3,6
Оренбург	4,1	2,6	1,9	2,2	4,9	8,0	10,7	12,4	12,6	11	8,6	6,0
Пермь	2,9	2,3	1,9	1,6	3,4	7,2	10,5	12,1	11,5	9,0	6,0	4,0
Сочи	11,2	9,8	9,6	11	13,4	16,2	18,9	20,8	21	19	16,8	13,5
Ставрополь	5,0	4,0	3,8	5,3	5,3	8,8	12,2	15,7	15,1	13	9,7	6,8
Хабаровск	0,3	-1,8	-2,3	-1,1	-0,4	2,5	9,5	13,3	13,5	11	6,7	3,0
Ярославль	2,8	2,2	1,9	1,7	3,9	7,8	10,7	12,4	11,5	9,5	6,3	3,9

Также, из карты солнечной радиации (Рис. 1) видно, что среднемесячная плотность солнечной радиации в рассматриваемом регионе равна $3,5 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$, а из карты продолжительности солнечного сияния (Рис. 2) видно, что в г. Тюмень продолжительность солнечного сияния приблизительно равна 2000 ч. в год, по уточненным сведениям эта цифра равняется 2066 ч., т. е. 182 дня.



Рис. 1. Карта плотности солнечной радиации в $\text{кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$ на территории РФ

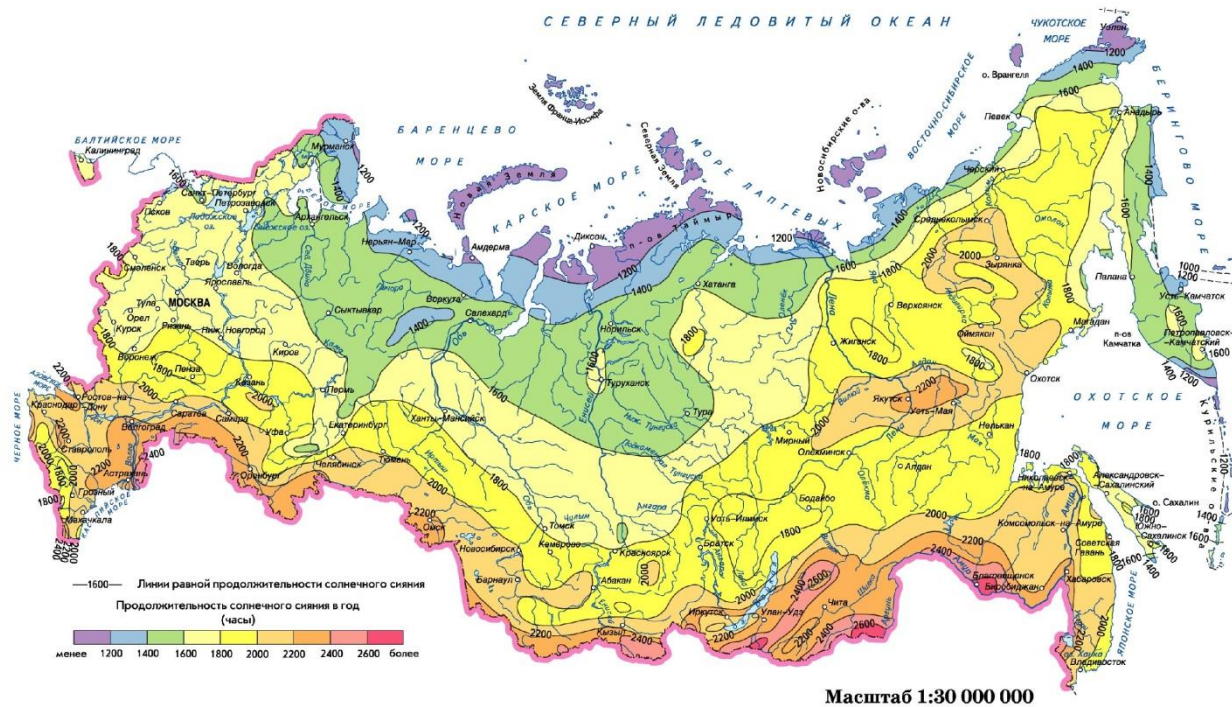


Рис. 2. Карта продолжительности солнечного сияния в часах в год на территории РФ

Взяв за основу концентратор диаметром 10 метров ($S=78,5 \text{ м}^2$), исходя из вышеприведенных сведений получаем, что в солнечный день с его помощью можно получать до 275 кВт*ч солнечной энергии (без учета различных потерь). Важным условием эффективного применения данной системы является правильный выбор места расположения концентратора, надлежащий уход за ним (чистка поверхности стекла и т.д.), использование системы слежения за солнцем (трекера), а так же выбор типа солнечного концентратора.

При соблюдении вышеперечисленных условий и с учетом приведенных данных, можно сделать вывод, о том что в рассматриваемом регионе использование данной системы эффективно, и позволит экономить до 50% тепловой и электрической энергии на объекте где она будет применяться.

Список использованной литературы

1. Андрюхин А.В. Эффективность развития возобновляемых и нетрадиционных источников энергии: На примере Дальнего Востока: // Дис. канд. экон. наук: 08.00.05.- Владивосток. 2002. 173 с.
2. Беляев Ю.М. Концепция полномасштабной альтернативной энергетики Юколого-экономическое развитие России (проблемы и пути их решения) // Альманах. М.: МГУЛ. 2001. С. 367-373.
3. Савченков С.Н. Управление использованием альтернативных источников энергии. // Дис. канд. экон. наук: 08.00.05.- Москва. 2008. 187 с
4. Ташимбетов. Мурат Абдирахимович Комбинированное использование энергоустановок на основе возобновляемых источников для электроснабжения локальных потребителей. // Дис. канд. техн. наук: 05.14/08.- СПб.. 2005 134 с.
5. Цифры и факты // Электронный журнал энергосервисной компании «Экологические системы». 2011 №7 esco-ecosvs.narod.ru/
6. Шпильрайн Э.Э. Проблемы и перспективы возобновляемой энергии в России // <http://www.rosteplo.ru>

Н.В.Сашина

ст.преподаватель

Государственный аграрный университет Северного Зауралья,

г. Тюмень, РФ

E-mail: nataha12_12@mail.ru

Л.Н.Андреев

доцент

Государственный аграрный университет Северного Зауралья,

г. Тюмень, РФ

E-mail: andreevln@mail.ru

Е.А.Басуматорова

ст.преподаватель

Государственный аграрный университет Северного Зауралья,

г. Тюмень, РФ

E-mail: katuchka85_85@mail.ru

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ УСТАНОВОК ЭЛЕКТРОФИЛЬТРАЦИИ ВОЗДУХА В ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЯХ

Аннотация: В представленной статье отражены теоретические аспекты по изучению процессов очистки воздушной среды животноводческого помещения (на примере помещения для содержания поросят) электрофильтром. Изучив исследования систем электрофильтрации воздуха в животноводческих помещениях и эффективность воздействия системы на воздух, проходящий непосредственно через электрофильтр, и благоприятность воздействия системы на воздушную среду помещения в целом. В современном промышленном мясном животноводстве одной из нерешенных проблем остается создание оптимальных условий содержания животных. При сильной концентрации поголовья на единицу площади состояние и состав воздуха ухудшаются. Следовательно увеличивается падёж, снижается прирост массы и сохранность животных, возрастает опасность распространения аэрогенных инфекций.

Ключевые слова: Электрофильтр, воздушная среда, очистка, концентрация, обеззараживание, аспекты, эффективность, озон, частица, осадительный элемент.

N.V.Sachina, L.N.Andreev, E.A.Basumatorova

Northern Trans- Ural State Agricultural University

THEORETICAL ASPECTS OF APPLICATION OF INSTALLATIONS OF ELECTROFILTRATION AIR IN LIVESTOCK BUILDINGS

Abstract: This article reflects the theoretical aspects for the study of the process of purification of the air environment in livestock facilities (for example

space for the piglets) electrostatic precipitator. Researches of systems of electrofiltration of air in livestock premises and efficiency of influence of system on air passing directly through the electrofilter and efficiency of influence of system on air environment of the room as a whole are analyzed. In modern industrial meat animal husbandry one of the unsolved problems is the creation of optimal conditions for keeping animals. At high concentration of livestock per unit area, the condition and composition of the air worse. The result is increased mortality, reduced weight gain and safety of animals, increases the risk of aerogenic spread of infections.

Keywords: Electrofilter, air medium, purification, concentration, disinfection, aspects, efficiency, ozone, particle, sedimentary element.

Рост развития животноводства, в странах с наиболее развитым сельским хозяйством, идет по пути индустриализации, концентрации и специализации. Данный процесс необратим, так как он развивается в направления совершенствования технологий, типов построек для содержания животных, улучшения качества и питательности кормов, повышения общей культуры ведения животноводства [1, с.137].

Целью этого исследования являлось изучение работы мокрого электрофильтра в производственных условиях и целесообразности использования данной технологии на предприятиях агропромышленного комплекса. Исследования проводились в корпусе № 4 свинокомплекса ООО «Совхоз Каштак», (г. Челябинск).

Роль электрофильтра как аппарата электронно-ионной технологии многофункционального действия можно разделить, во-первых, на функции очистки и обеззараживания воздуха от различных вредно-действующих компонентов, во-вторых, на функции насыщения очищаемого воздуха побочными продуктами коронного разряда. Таким образом, электрофильтр можно рассматривать и как аппарат очистки и как генератор аэроионов, озона, окислов азота и др.

В связи с этим экспериментальные и теоретические исследования систем очистки и обеззараживания вентиляционного воздуха можно разделить на два основных направления:

- направление, связанное с исследованием электрофильтра как аппарата очистки и обеззараживания воздушной среды от вредно-действующих веществ и аппарата, генерирующего в очищаемый воздух побочные продукты коронного разряда;

- направление, связанное с исследованием различных систем электрофильтрации воздуха на предмет эффективности очистки и обеззараживания воздушной среды в замкнутом объеме (в свиноводческих помещениях, инкубационной или аэрозольной камерах и т.п.) и эффективности насыщения воздушной среды замкнутого объема озоном, аэроионами и др [1, с.144].

Для выявления действенности насыщения очищаемого воздуха побочными продуктами коронного разряда введем понятие "эффективность насыщения", под которым будем понимать отношение концентрации j -го побочного продукта коронного разряда на выходе электрофилтра к концентрации данного продукта на входе, т.е.

$$G_j = \frac{C_{j_{\text{ВЫХ}}}}{C_{j_{\text{ВХ}}}}, \quad (1)$$

где $C_{j_{\text{ВХ}}}$; $C_{j_{\text{ВЫХ}}}$ – концентрация j -й компоненты коронного разряда, соответственно, на входе и выходе электрофилтра.

Так как $C_{j_{\text{ВХ}}} \leq C_{j_{\text{ВЫХ}}}$, то $G_j \geq 1$.

Аналогично понятию эффективности насыщения G_j введено такое понятие, как эффективность насыщения воздушной среды замкнутого объема j -й компонентой побочного продукта коронного разряда при очистке воздуха данной среды системой электрофилтрации, т.е.

$$\tilde{G}_j = \frac{C_{j_y}}{C_{j_n}}, \quad (2)$$

где C_{j_n} ; C_{j_y} - соответственно начальное и установившееся значения j -й компоненты в воздушной среде замкнутого объема.

Эффективность очистки и обеззараживания воздуха электрофилтром определяется содержанием i -й вредно-действующей компоненты в очищаемом воздухе на входе электрофилтра и после выхода из него:

$$\eta = \frac{C_{i_1} - C_{i_2}}{C_{i_1}} = 1 - \frac{C_{i_2}}{C_{i_1}} \quad (3)$$

где C_{i_1} , C_{i_2} - концентрации i -й вредно - действующей компоненты в поступающем в филтр и выходящем из него воздухе соответственно [1, с.140].

В настоящее время в сельском хозяйстве применяются два вида электрофилтров:

- однозонные, в которых процессы зарядки и осаждения частиц осуществляются в одной зоне; применяются в основном для очистки промышленных газов;
- двухзонные электрофилтры, в которых процессы зарядки и осаждения протекают в двух разных зонах - ионизаторе (зона зарядки) и осадителе (зона осаждения); применяются в основном для тонкой очистки воздуха в системах вентиляции и кондиционирования.

Осаждение пылевых частиц на осадительные электроды электрофилтра происходит под действием электрических сил в области воздушного потока, непосредственно примыкающей к осадительным электродам. При условии равномерного распределения концентрации, отсутствии уноса с электродов пыли и постоянстве скорости дрейфа частиц

по длине аппарата степень очистки монодисперсной пыли можно рассчитать по формуле (рис. 1):

$$\eta = 1 - \exp\left(-\frac{wl}{hu}\right), \quad (4)$$

где w - скорость дрейфа частиц; l - активная длина электрофильтра; h - расстояние между осадительными и коронирующими электродами; u - скорость воздушного потока в электрофильтре.

Выражение $\frac{l}{hu}$ можно рассматривать как отношение площади поверхности осаждения к объемному расходу воздуха [2]:

$$f = \frac{l}{hu} = \frac{2bl}{2ubh} = \frac{S}{Q}, \quad (5)$$

где b - высота осадительных электродов; S - площадь осадительных электродов; Q - объемный расход воздуха.

В общем случае для однозонного электрофильтра [2]

$$\eta = 1 - \exp(-wf). \quad (6)$$

Эффективность очистки воздуха от пыли в двухзонном электрофильтре необходимо определять как эффективность двухступенчатого фильтра [3]:

$$\eta = 1 - (1 - \eta_1)(1 - \eta_2), \quad (7)$$

где η_1 ; η_2 - соответственно, эффективность первой ступени (зона зарядки) и второй ступени (зона осаждения).

При определении эффективности зоны зарядки η_1 было учтено изменение величины скорости дрейфа частиц по длине зоны. Зависимость скорости дрейфа частиц от длины зоны зарядки имеет следующий вид:

$$w_{1(l)} = \frac{l_x}{l_x + u\tau} w_{1m}, \quad (8)$$

где l_x - расстояние, пройденное частицей от входа электрофильтра; w_{1m} - скорость дрейфа частиц в зоне зарядки при максимальном заряде частиц; τ - постоянная времени зарядки. В этом случае для зоны зарядки можно записать [3]:

$$\eta_2 = 1 - \exp\left[-\left(1 - \frac{u\tau}{l_1} \ln \frac{l_1 + u\tau}{l_1}\right) \frac{l_1 w_{1m}}{h_1 u}\right], \quad (9)$$

где l_1 - длина зоны зарядки.

Эффективность очистки воздуха в зоне осаждения определяется из условий, что улавливаемые частицы приобрели в зоне зарядки определенный заряд, величина которого остается постоянной по всей длине зоны осаждения [4].

В этом случае можно записать [3]:

$$\eta_2 = 1 - \exp\left(-\frac{l_2 w_{2m}}{\xi h_2 u}\right), \quad (10)$$

мелкодисперсная фаза аэрозоля. Чем выше эффективность электрофильтра по улавливанию мелкодисперсной фазы аэрозоля, тем меньше различие между эффективностью электрофильтра по пыли и по микроорганизмам.

У абсолютных фильтров ($\eta \geq 0,97$, для частиц $r = 0,3$ мкм) эффективность по пыли и микроорганизмам практически одинакова. Это обстоятельство можно объяснить следующим образом. Основная масса микроорганизмов находится на мелкодисперсной фазе аэрозоля, так как суммарная поверхность этого аэрозоля значительно преобладает над средне- и крупнодисперсной частью аэрозоля. Анализ распределения показывает, что более 80% площади приходится на частицы размером менее 5 мкм. При расчете эффективности электрофильтра по микроорганизмам на практике можно пользоваться зависимостями (4) и (9) с введением в эти зависимости коэффициента К.

Следовательно, одним из побочных продуктов коронного разряда является озон. При прохождении очищаемого воздуха через электрофильтр все вредно-действующие газовые компоненты и дурно-пахнущие вещества окисляются в нем озоном [3, с.186].

В следствие управления процессами озонообразования в электрофильтре, имеем возможность, управлять эффективностью очистки воздуха от вредно - действующих газовых компонентов и дурнопахнущих веществ.

Данная методика определения эффективности очистки воздуха в мокром электрофильтре от i -ой вреднодействующей газовой компоненты, растущей с увеличением констант скорости окисления i -ой вреднодействующей газовой компоненты озоном и скорости абсорбции данной компоненты жидкостью, смачивающей осадительные электроды, а также с увеличением активной длины данных электродов, но уменьшающейся с ростом межэлектродного расстояния и скорости воздушного потока [3, с.105.].

Список использованной литературы

1. Андреев, Л.Н. Разработка и исследование мокрого однозонного электрофильтра для очистки рециркуляционного воздуха животноводческих помещений: дис. ... канд. техн. наук: 05.20.02 / Л.Н. Андреев. - ЧГАУ. - Челябинск, 2010. – 142 с.
2. Возмилов, А.Г. Результаты производственных испытаний мокрого электрофильтра [Текст] / А. Г. Возмилов, Л.Н. Андреев, Д.В. Астафьев, Б.В. Жеребцов, А. А. Дмитриев / Вестник КрасГау. – 2013. - № 8 – С. 185-192.
3. Энергосберегающее оборудование для обеспечения микроклимата в животноводческих помещениях: научный аналитический обзор / Н.П. Мишуров, Т.Н. Кузьмина. – М., 2004. – 106 с.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОЙ СУШКИ ЗЕРНА И СЕМЯН АЭРОЖЕЛОБАМИ

Аннотация: В статье речь пойдет о существующих проблемах сушки зерна и семян. Так же будет рассмотрено существующее оборудование для сушки. Будут освещены проблемы, возникающие во время этого процесса.

Ключевые слова: сушка, влажность зерна, влагомер, звуковой сканер, программное обеспечение.

Skorobogatov M.S., Lapshin I.P., Kizurov A.S.

Northern Trans- Ural State Agricultural University

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF DIFFERENTIATED GRAIN DRYING AND SEED CHANNELS

Abstract: the article deals with the existing problems of grain and seed drying. The existing drying equipment will also be considered. The problems encountered during this process will be highlighted.

Keywords: drying, grain moisture, moisture meter, sound scanner, software.

Сушка зерна и семян является одной из базовых технологических и достаточно энергоёмких операций, по приведению их в устойчивое для хранения состояние. Это относится, прежде всего, к районам страны, в которых период уборки совпадает с обильным выпадением осадков. Зерновая масса поступающая с полей имеет влажность, иногда достигающую 25-30%. Она не пригодна для длительного хранения поскольку: биохимические процессы, интенсивно протекающие во влажном зерне, а также быстроразмножающиеся микроорганизмы и хлебные вредители приводят его к самосогреванию и порче.

На сохранность зерна и семян, в течение длительного периода времени, можно рассчитывать только после удаления из неё избыточной влаги (то есть свободной воды) и доведения до кондиционной влажности (порядка 14-16%).

На данный момент АО ПЗ «Учхоз ГАУ Северного Зауралья» установлено 5 сушилок по 25 тонн каждая. Сушка осуществляется с помощью аэрожелобов, горячий воздух вырабатывается теплогенераторами ТАУ 0,75 питающиеся газом.

Однако такая конструкция имеет ряд недостатков:

- Влажность зерна во время процесса сушки определяется рукой оператора. Зачастую зерно получаемое после сушки имеет не кондиционную влажность, имеющую отклонения от 14-16%. А это в свою очередь сказывается на всхожести семян и их сроке хранения.
- Газовая установка таит в себе опасность взрыва, возгорания или утечки. К тому же требует определённого ухода и затрат на ежегодное обслуживание.

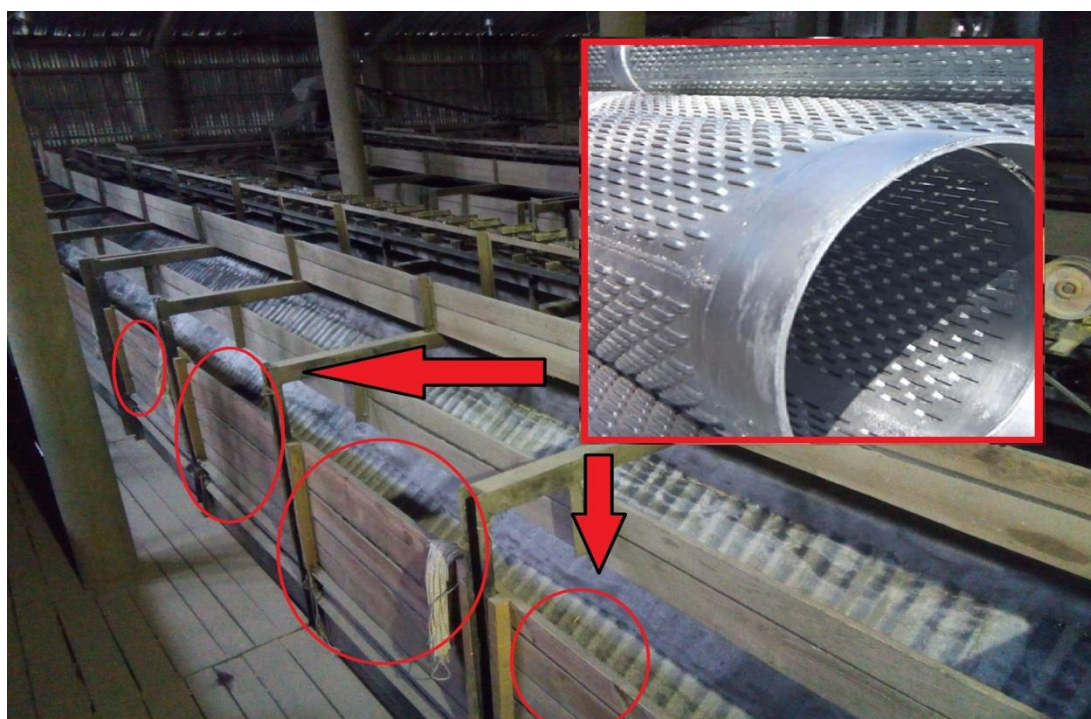
- Зерновая масса, находящаяся у стен сушилки не высыхает.
- Температура газовой горелки во время сушения зерновой массы не изменяется и не регулируется оператором, что негативно сказывается на качестве зерна.

Что бы устранить данные недостатки предлагается:

Произвести реконструкцию стен сушилок. Вместо деревянных досок установить перфорированные металлические листы, сняв их с неиспользуемых, заброшенных бункеров активного вентилирования. Таким образом обеспечив продувание зерновой массы расположенной у стен сушилки. Тем самым обеспечив равномерную сушку зерна и семян.

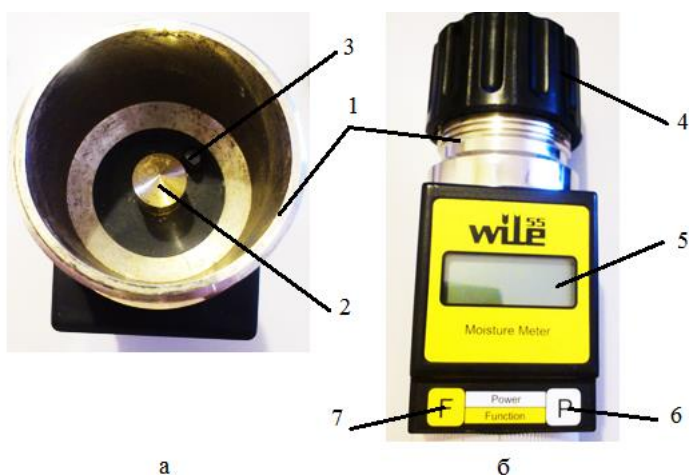
Обеспечить контроль над процессом сушки предлагается установкой прибора «звуковой сканер». Использование технического устройства «звуковой сканер» в процессе послеуборочной обработке зерна позволит точно определять влажность зернового вороха, в процессе сушки, что позволит задавать оптимальные параметры работы зерносушильного комплекса. Это позволит иметь на выходе из сушилок зерновую массу кондиционной влажности [1].

Рисунок 1 – сушилка №4 и предлагаемые места реконструкции с указанными местами установки профилированных листов отмеченными красным цветом окружностями и стрелками



Для определения влажности поступающего и просушенного зерна предлагается следующая Методика определения влажности зернового материала.

За основу была предложена методика определения влажности зерна электровлагомером, представленная в паспорте влагомера марки Wile 55 (рисунок 2).



а – вид сверху; б – вид спереди; 1 – емкость для зернового материала; 2 – электрод; 3 – полупроводниковый измерительный элемент; 4 – крышка с прижимным механизмом; 5 – ЖК-дисплей; 6 – кнопка начала измерения; 7 – кнопка смены культуры

Рисунок 2 - Электровлагомер зерна марки Wile 55 (фото)

Совместно с использованием электровлагомера предлагается использовать устройство «Звуковой сканер» (Рисунок 3) разработанное на кафедре «Энергообеспечения сельского хозяйства» ФГБОУ ВО «ГАУ Северного Зауралья».



Рисунок 3 - «Звуковой сканер» (фото)

Последовательность определения влажности зерна электровлагомером Wile 55:

- зерновой материал непосредственно перед измерением влажности тщательно перемешивался;

- емкость влагомера наполнялась зерновым материалом с «горкой»;
- влагомер с зерновым материалом встряхивался для равномерного распределения зерна;
- крышка проводилась по поверхности емкости влагомера для удаления излишнего материала из емкости;
- крышка закручивалась до тех пор, пока регулировочный винт прижимного механизма не начинал совпадать с внешней плоскостью крышки;
- нажималась кнопка начала измерений;
- нажатием кнопки выбора культуры выставлялась позиция «2», соответствующая пшенице;
- ожидалось появление результата определения влажности пшеницы на ЖК-дисплее влагомера;
- данные измерений заносились в таблицу по форме, представленной ниже (таблица 1);
- производилась обработка результатов измерений [2].

Таблица 1 - Форма таблицы для определения влажности зерна электровлагомером Wille 55

№ измерения	Влажность зерна u , %
1	
2	
...	
n	
Среднее значение	

Для определения однородности процессов измеряемых величин определялся линейный коэффициент вариации по выражению:

$$\lambda = \frac{\sigma}{\bar{u}}, \quad (1)$$

где σ – среднеквадратичное отклонение измеряемой величины;
 \bar{u} - среднее арифметическое отклонение.

Для оценки среднеквадратичного отклонения определялась дисперсия по выражению:

$$\sigma^2 = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n (u_i - \bar{u})^2, \quad (2)$$

где n – число измерений.

Среднее арифметическое отклонение определялось по выражению:

$$\bar{u} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n u_i. \quad (3)$$

Последовательность определения влажности зерна техническим средством «Звуковой сканер»:

- Устройство «Звуковой сканер» подключалось к персональному компьютеру посредством протокола связи USB;
- запускалась программа «Grain Sound Scan» (далее «GSS») (интерфейс программы представлен на рисунке);
- нажималась кнопка «Начать запись»;

- в звуковой сканер засыпался весь объем зернового материала, влажность которого необходимо определить;
- нажималась кнопка «Остановить запись»;
- нажималась кнопка «Сохранить фрагмент» и присваивалось имя файлу записи;
- проводились записи фрагментов всех измерений;
- производилась выборка зернового материала для выполнения калибровки («калибровочный материал») «Звукового сканера» в объеме, соответствующем ГОСТ 13586.5-93;
- производилась запись фрагмента калибровочного материала;
- согласно методике, представленной в ГОСТ 13586.5-93, выполнялось определение влажности «калибровочного материала»;
- производилась запись фрагмента остаточного сухого «калибровочного материала» после определения влажности по ГОСТ 13586.5-93, обладающего влажностью 0%;
- нажималась кнопка «Обработать»;
- нажималась кнопка «Сохранить образец» и присваивалось имя «0»;
- в окне «Записи» программы «GSS» выделялся фрагмент «калибровочный материал»;
- нажималась кнопка «Обработать»;
- нажималась кнопка «Сохранить образец» и присваивалось имя, соответствующее влажности «калибровочного материала», определенной по ГОСТ 13586.5-93;
- для определения влажности требуемого образца в поле «Записи» выделялся требуемый фрагмент;
- нажималась кнопка «Обработать»;
- нажималась кнопка «Сравнить по близости»;
- значения, отображаемые в поле «Образцы», заносились в таблицу по форме, представленной далее (таблица 2);
- табличные данные обрабатывались методом интерполяции.

Таблица 2 – Форма таблицы для определения влажности зерна техническим устройством «Звуковой сканер»

№ измерения	X	Y ₀	Y _X	Влажность пробы <i>i</i> , %
1				
2				
...				
n				
Среднее значение	-	-	-	

Влажность пробы определялась по выражению:

$$u_i = X \cdot \left(1 - \frac{Y_X}{Y_0 + Y_X}\right), \quad (4)$$

где X – значение влажности «калибровочного образца», %;

U_0 – коэффициент несовпадения влажности пробы с влажностью образца «0»;

U_x – коэффициент несовпадения влажности пробы с влажностью «калибровочного образца».

Для технических средств измерения влажности зерна представлена методика сравнительных испытаний влагомера Wile 55 и «Звукового сканера». Интерфейс программы Grain Sound Scan представлен на рисунке 4 [3].

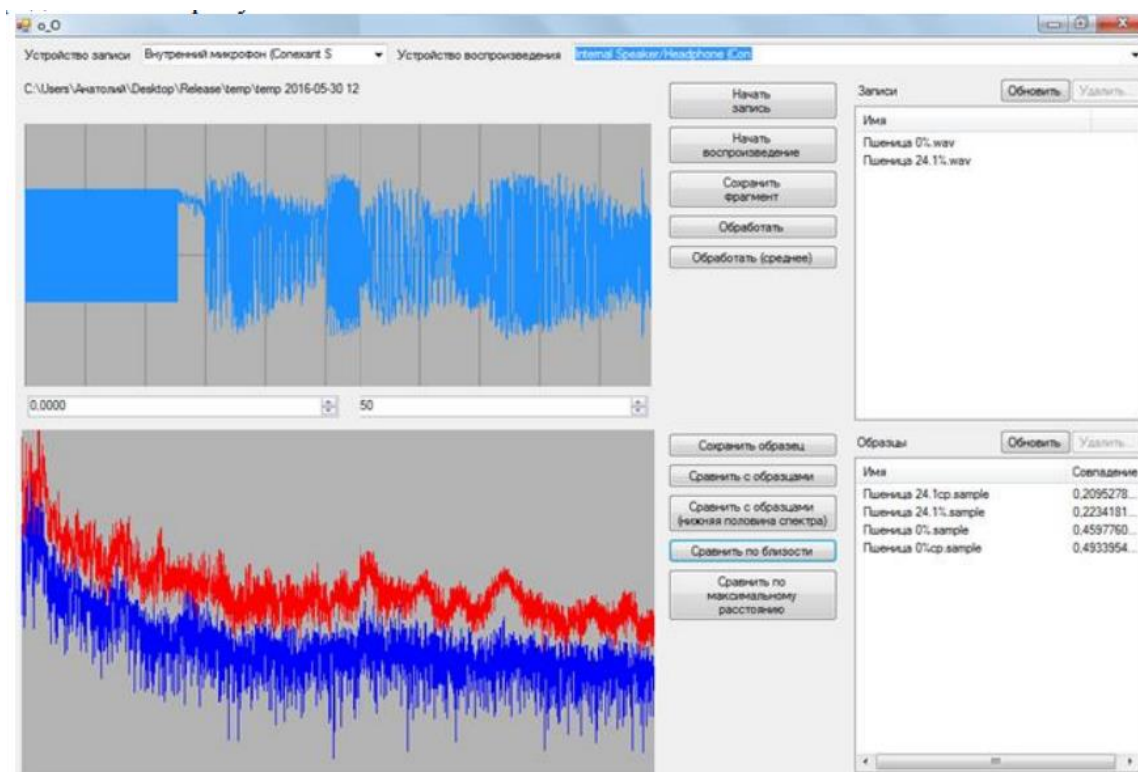


Рисунок 4 – Интерфейс программы Grain Sound Scan

Список использованной литературы

1. Звуковой сканер для определения параметров зерновых культур Бабаев И.Х., Кизуров А.С., Костелова С.В., Лапшин И.П. патент на полезную модель RUS 151089 18.09.2014
2. Применение технического устройства "звуковой сканер" в процессе послеуборочной обработки зерна /Лапшин И.П., Кизуров А.С., Костелова С.В. Агропродовольственная политика России. 2015. № 5 (41). С. 74-77.
3. Звуковой сканер, программа записи и обработки звуковых колебаний зерна, поступающего на послеуборочную обработку/ Липова С.В., Лапшин И.П., Кизуров А.С. В сборнике: Актуальные вопросы развития аграрной науки в современных экономических условиях материалы IV-ой Международной научно-практической конференции молодых учёных. Научный редактор: В.П. Зволинский. 2015. С. 3-6.

АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ПОДБОРЩИКОВ-НАКОПИТЕЛЕЙ

Аннотация: В данной статье мы представили виды подборщиков-накопителей, раскрыли их характеристики, произвели сравнение, выбрали наилучший вариант, рассмотрели существующие системы для подбора сена, предложили свою разработку.

Ключевые слова: подборщик, корма, транспортер, накопитель трактор.

I.I. Storozhev, K.I. Ivanov

Northern Trans- Ural State Agricultural University

ANALYSIS OF EXISTING PICK-DRIVER STRUCTURES

Abstract:In this article, we presented the types of pick-up drives, revealed their characteristics, made a comparison, picked the best option, considered the existing systems for hay selection, offered their development

Keywords: pick - up, feed, conveyor, storage.

Аналитический обзор существующих конструкций показал нам следующие виды подборщиков-накопителей фирм Senator, Krone ООО Сельмаш. Большой выбор техники для заготовки кормов имеет фирма Krone которая занимается выпуском сельскохозяйственной техники и оборудования к ней, так же данная фирма производит подборщики-накопители, но данные разработки имеют высокую цену и предназначены для средних и крупных хозяйств.

Данные подборщики имеют следующие характеристики: Рисунок 1.[2.4]

Прицепные подборщики-накопители SENATOR 17/9, 22/9, 26/9, 28/9 представлены хорошо известным рядом прицепов объемом в 17,22, 26 и 28 м³ и в различных вариантах (CL, ST, STN и PRO). Все подборщики-накопители, кроме 28/9, возможно поставлять в исполнении с широкой колеей и низким центром тяжести, позволяющим работать на склонах.

Универсальная сцепка прицепа легко приспосабливается на нижнюю или верхнюю навеску трактора. Для облегчения транспортировки гидроцилиндр сцепки обеспечивает дополнительный подъем всей носовой части прицепа.

Подбирающий механизм подборщики-накопители SENATOR 17/9, 22/9,26/9, 28/9 оснащенный пятью рядами пружинных зубьев, обеспечивает быстрый и чистый подбор корма. 4-х крыльный ротационный прессующий

аппарат и 9 отдельно предохраненных ножей качественно разрезают корм и равномерное запрессовывание его в грузовой отсек. В нижней части грузовой отсек закрыт металлическими бортами, а верхний имеет возможность регулировки по высоте. На прицепах установлен механический привод цепного транспортера, по желанию гидравлический. Также как опция возможна поставка прицепов с широкими шинами и гидротормозами.



Рисунок 1 Подборщик-накопитель Senator

Технические характеристики: Подборщики-накопители Titan Рисунок 2[2.4]

Фирма Krone предлагает серию TITAN, представленную машинами, как со складывающимися бортами, так и с цельными стальными бортами в вариантах накопителя или дозировщика. В зависимости от типа машина имеет 4 или 6 грабельный приемный механизм или же приемный ротор. 35 подключаемых ножей обеспечат Вам измельчение массы на Ваш выбор.

Фирма KRONE первой из производителей подборщиков-накопителей предлагает подборщик с неуправляемыми граблями EasyFlow, который работает без сложного механизма управления граблями. Изюминкой EasyFlow является волнообразная конструкция оцинкованного скребка. Эта конструкция обеспечивает непрерывный поток зеленой массы при погружении зубьев. EasyFlow может работать на более высоких оборотах, соответственно, подборщик-накопитель может агрегатироваться с большей скоростью, достигая высокой производительности.



Рисунок 2 Подборщик-накопитель Krone Titan

Технические характеристики ТПФ-45 Рисунок 3[3.4]

ТПФ-45-тележка-подборщик фронтальная предназначен для подбора сена, соломы и подвяленной травы из волков (влажностью до 45%) и транспортировки к месту хранения.

ТПФ-45 может быть использован для перевозки силоса, зеленой массы и других грубых кормов. Агрегатируется с тракторами класса 1,4 тонн. Привод рабочих органов осуществляется от вала отбора мощности и гидравлической системы трактора. Рабочая скорость – до 10 км/час. Ширина захвата подборщика – 1.6 м. Грузоподъемность сена злаковых и бобовых трав – до 4 тонн. Время выгрузки – 1,5-2 минуты. Объем кузова – 45 м³.



Рисунок 3 ТПФ-45

Предлагаемая разработка Рисунок 4[1.4]

Предлагаемый подборщик-накопитель предназначен для подбора сена, соломы и подвяленной травы из волков (влажностью до 45%) и транспортировки к месту хранения или кормления.

Данная разработка может быть использована для перевозки , зеленой массы и других грубых кормов. Агрегатируется с тракторами класса 0.6 тонн. Привод рабочих органов осуществляется от вала отбора мощности и гидравлической системы трактора. Рабочая скорость – до 10 км/час. Ширина захвата подборщика – 2.75 м. Грузоподъемность сена злаковых и бобовых трав – до 3 тонн. Время выгрузки – 1,5-2 минуты. Объем кузова – 30 м³



Рисунок 4 Предлагаемый подборщик-накопитель

Список использованной литературы

1. Анурьев, В.И. Справочник конструктора – машиностроителя: в 3 томах. Т. 3. – 6-е изд., перераб и доп. – М.: Машиностроение, 2010.
2. АгроСервер.ру-информационная поддержка сельского хозяйства и пищевой промышленности [Электронный ресурс]-режим доступа <https://agroserver.ru/>
3. ООО СЕЛЬМАШ Ресурсосберегающие технологии для сельского хозяйства [электронный ресурс] - режим доступа <http://selmash.su>.

ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕПЛООБМЕННИКОВ ДЛЯ МИКРОКЛИМАТА В ПТИЧНИКАХ

Аннотация: Произведены расчеты теплового баланса, вентиляции, теплообменника. На основании расчетов рассмотрена возможность использования теплообменника в птичниках. Было установлено, что при использовании теплообменника тепло от пола равномерно распределяется по всей площади здания.

Ключевые слова: тепловой баланс, вентиляция, теплообменник, микроклимат, теплый пол, обоснование.

Shabatura V.V., Shkalikov M.E., Lapshin I.P., Kizurov A.S.
Northern Trans-Ural State Agricultural University

JUSTIFICATION OF THE USE OF HEAT EXCHANGERS FOR MICROCLIMATE IN BIRDHOUSE

Abstract: Calculations of heat balance, ventilation, heat exchanger. Based on the calculations, the possibility of using a heat exchanger in poultry houses was considered. It was found that when using a heat exchanger, heat from the floor is evenly distributed throughout the entire area of the building.

Keywords: heat balance, ventilation, heat exchanger, microclimate, warm floor, justification.

Цель работы: Обоснование использования теплообменников для микроклимата в птичниках.

Задачи исследования:

- Рассчитать тепловой баланс и необходимую вентиляцию птичника
- Провести расчет теплообменников для применения в птичниках

В настоящее время для создания микроклимата в птичниках используют различное оборудование. Широкое распространение получили воздухонагреватели, такие как газовые теплогенераторы, электрические калориферы. Также ранее было рассмотрено применение воздушного отопления на базе воздушной теплонасосной установки [4, с. 69].

В данной работе будет рассмотрена возможность использования теплообменника встроенного в пол для обеспечения отопления птичника. Все расчеты будут проводиться на примере птичника длиной 96м, шириной 18м, высотой 4,5м в коньке, в котором будут содержаться 10000 взрослых птиц мясной породы.

Для расчета теплообменника необходимо сначала составить тепловой баланс помещения и вычислить параметры вентиляции. Данные расчеты

проводились по методике описанной в используемой литературе [2, с. 69]. По результатам расчетов установлено, что для соблюдения теплового баланса необходима отопительная система мощностью $Q_{от} = 474597,721$ Вт.

Расчет удельных потерь:

Удельные потери при бесканальной укладки однетрубной тепловой сети определяются по формуле [3, с. 316]:

$$q = \frac{\Delta t}{R_{из} + R_{гр}}, \quad (1)$$

где $R_{из}$ – тепловое сопротивление изоляции, м·К/Вт,

$R_{гр}$ – тепловое сопротивление грунта, м·К/Вт,

Δt – разность температур теплоносителя и грунта, °С.

Учитывая, что в данном случае трубы будут лежать без изоляции в бетоне, то удельные потери будут рассчитываться по выражению:

$$q = \frac{t_r - t_n}{R_б}, \quad (2)$$

где t_r – температура теплоносителя, °С,

t_n – температура помещения, °С,

$R_б$ – тепловое сопротивление бетона, м·К/Вт.

$$R_б = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda} \cdot \ln \frac{d_1 + 2\delta_б}{d_1}, \quad (3)$$

где λ – коэффициент теплопроводности,

d_1 – наружный диаметр трубы, м,

$\delta_б$ – толщина слоя бетона, м.

$$\lambda = \lambda_б + \lambda_r, \quad (4)$$

где $\lambda_б$ – коэффициент теплопроводности бетона,

λ_r – коэффициент теплопроводности трубы.

$$\lambda = 1,51 + 0,43 = 1,94$$

Определим как будут изменяться удельные теплотери при разной толщине слоя бетона.

Таблица 1. Зависимость удельных теплотерей от толщины слоя бетона

d_1 , м	δ , м	$R_б$, м·К/Вт	q , Вт/м
$20 \cdot 10^{-3}$	$30 \cdot 10^{-3}$	0,114	693
$20 \cdot 10^{-3}$	$40 \cdot 10^{-3}$	0,132	598,5
$20 \cdot 10^{-3}$	$50 \cdot 10^{-3}$	0,147	537,4

Полученные тепловые потери q показывают количество теплоты, передающееся помещению через бетон на один метр трубы.

Из ранее произведенных расчетов известно, что для составления теплового баланса здания необходима система отопления с тепловой мощностью равной 474597,721 Вт. Основываясь на этом вычислим необходимую длину трубы:

$$l = \frac{Q}{q} = 684,85 \text{ м}$$

Количество теплоты теплоносителя при температуре 95 °С:

$$Q = c \cdot \rho \cdot V \cdot t, \quad (6)$$

где c – теплоемкость воды, равная 4190 Дж,

ρ – плотность воды, равная 1000 кг/м³,

V – объем воды в трубе, м³,

t_1 – температура теплоносителя на входе, °С.

$$V = S \cdot l = \frac{\pi \cdot R^2}{2} \cdot l, \quad (7)$$

где R – внутренний радиус трубы, м,

l – длина трубы, м.

$$Q = 4190 \cdot 1000 \cdot 0,087 \cdot 95 = 34630 \text{ кДж}$$

Количество теплоты которое теплоноситель передаст помещению по всей длине трубы будут равно:

$$Q_{\text{п}} = q \cdot l = 474,7 \text{ кДж}$$

$Q_{\text{п}}$ значительно меньше чем Q ($474,7 < 34630$) это значит, что температура теплоносителя практически не изменяется от начала к концу. Так как труба будет укладываться змейкой, то теплота от пола будет равномерно распределяться по всей площади здания.

По результатам расчетов было установлено, что для отопления птичника необходимо 474597,721 Вт. Рассчитаны удельные тепловые потери для трубы диаметром 20мм при различной толщине слоя бетона. Было рассчитано, что для теплового баланса помещения необходим теплообменник с длиной трубы 685м. На основании проведенного исследования можно сделать вывод, что теплообменник встроенные в пол может обеспечить необходимую мощность системы отопления. Использование теплообменника в качестве отопительной системы позволяет равномерно распределить тепло по всей площади помещения.

Список использованной литературы

1. Захаров А.А. Практикум по применению теплоты в сельском хозяйстве. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1985 – 175с., ил. – (Учебники и учеб. пособия для высш. с.-х. учеб. заведений).
2. Захаров А.А. применение тепла в сельском хозяйстве. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1980. – 311с., ил. – (Учебники и учеб. пособия для высш. с.-х. учеб. заведений).
3. Амерханов Р. А., Драганов Б.Х. Теплотехника: Учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп.- М.: 2006. – 432 с.
4. Лапшин И. П. Система отопления животноводческого помещения на базе воздушной теплонасосной установки/ Петров А.М., Лапшин И. П. // Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья. 2013. № 4 (23). С. 69-74.

УДК 631.365.22

М.Е. Шкаликов, В.В. Шабатура, И.П. Лапшин, А.С. Кизуров
Государственный аграрный университет Северного Зауралья

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ ДЛЯ СУШКИ ЗЕРНОВОГО МАТЕРИАЛА

Аннотация: Рассмотрены основные проблемы при послеуборочной обработке зерна. На основании теоретических расчетов установлены параметры сушки зернового материала с использованием теплового насоса в качестве источника теплоты. Применение теплового насоса для нагрева и охлаждения зерна позволяет добиться снижения затрат энергии, сохранения качества и получение экологически чистой продукции, а также снижения времени сушки.

Ключевые слова: зерно, зерносушильный агрегат, топливо, тепловой насос, цикл Карно, низкопотенциальная тепловая энергия, автоматизация, экология, безопасность.

M.E. Shkalikov, V.V. Shabatura, I.P. Lapshin, A.S. Kizurov
Northern Trans-Ural State Agricultural University
APPLICATION OF THERMAL PUMPS
FOR DRYING GRAIN

Abstract: The main problems in the post-harvest grain handling are considered. On the basis of theoretical calculations, the parameters for drying the grain material using a heat pump as a heat source are established. The use of a heat pump for heating and cooling the grain allows to reduce energy costs, maintain quality and obtain environmentally friendly products, as well as reduce the drying time.

Keywords: grain, grain drying unit, fuel, heat pump, Carnot cycle, low-grade thermal energy, automation, ecology, safety.

Цель исследований: обосновать параметры сушки зернового материала с использованием теплового насоса в качестве источника теплоты.

Задачи исследований:

- произвести анализ существующих систем сушки зернового материала, выявить основные проблемы и установить пути их разрешения;
- произвести теоретические расчеты параметров режимов сушки зернового материала на основании возможных показателей окружающего воздуха, сушильного агента и зернового материала, подтверждающие возможность использования тепловых насосов для создания необходимых условий сушки.

Введение. В текущем году в Тюменской области планируется собрать 1,92млн. тонн зерна. Для сушки необходимо затратить в денежном эквиваленте порядка 340 млн руб. при сушке с использованием ДТ и 230 млн руб. при использовании природного газа. Производительность комбайнового

парка Тюменской области – 26 тыс. Га/сут, производительность сушильно-сортировальных комплексов – 14 тыс. Га/сут. [1]

Сушка зерна – важнейшая и наиболее энергоемкая технологическая операция при послеуборочной обработке зерна. Поскольку зерно является живым организмом, то при сушке необходимо учитывать его термоустойчивость, то есть способность к сохранению в процессе сушки семенных и продовольственных качеств. Процесс и режимы сушки выбирают в зависимости от назначения зерна - продовольственное или семенное. Семенное зерно сушат при более низких температурах, чем продовольственное, а контроль его качества осуществляют по всхожести и энергии прорастания семян до и после сушки.

Технические средства для сушки зерна должны, прежде всего, обеспечивать равномерный нагрев и сушку зерна при надежном контроле его температуры и влажности. Они должны иметь достаточную производительность, но при этом быть экономичными по расходам теплоты и электроэнергии, иметь, возможно, меньшую металлоемкость. Кроме того, они должны быть универсальными, то есть обеспечивать возможность сушки на них различных зерновых культур.

Методика исследований. Рассмотрим процентное отношение затрат энергии на сушку зерна к его общей себестоимости (см. табл. 1).

Таблица 1. Показатели затрат требуемой энергии

	Эл. энергия, кВт/ч	ДТ, кг	Природный газ, кг	Проект (эл. энергия), кВт/ч
Затраты на сушку 1 тонны зерна, руб	5	168	117	23
Процентная доля в себестоимости, %	0,1-0,13	3,3-4,2	2,3-2,9	0,46-0,6

Основными проблемами при послеуборочной обработке зерна, и при сушке в частности, являются:

- 100% износ существующего сушильного оборудования;
- Расход топлива на сушку 1 тонны – 5 кг ДТ, 6,5 кг природного газа;
- Отсутствие автоматики;
- Низкий КПД (15-17%);
- Производительность ниже паспортных данных на 20-30%;
- Конечный продукт – продовольственное и фуражное зерно, не соответствует требованиям ВТО по параметрам наличия примесей продуктов сгорания;
- Существующее оборудование пожаро- и взрывоопасно;
- Шум превышает требования ТБ на 40-50%.

Зерносушилка состоит из сушильной камеры с коробами, сушильная шахта доверху заполняется зерном. В нижней части шахты расположено выпускное устройство, перекрывающее ее. Скорость воздуха на выходе в короб должна составлять около 6 м/с.

Надшахтный бункер служит для накопления сырого зерна и непрерывной его подачи в сушилку. Зерно в надшахтном бункере препятствует утечке агента сушки из верхнего ряда коробов [2, с. 72].

Сушильная камера занимает большую высоту сушилки. Охлаждающая камера предназначена для охлаждения просушенного зерна. Это нижняя часть шахты, куда подается наружный атмосферный воздух (рис.1.).

Выпускное устройство обеспечивает регулировку времени пребывания зерна в шахте, т.е. продолжительности сушки.

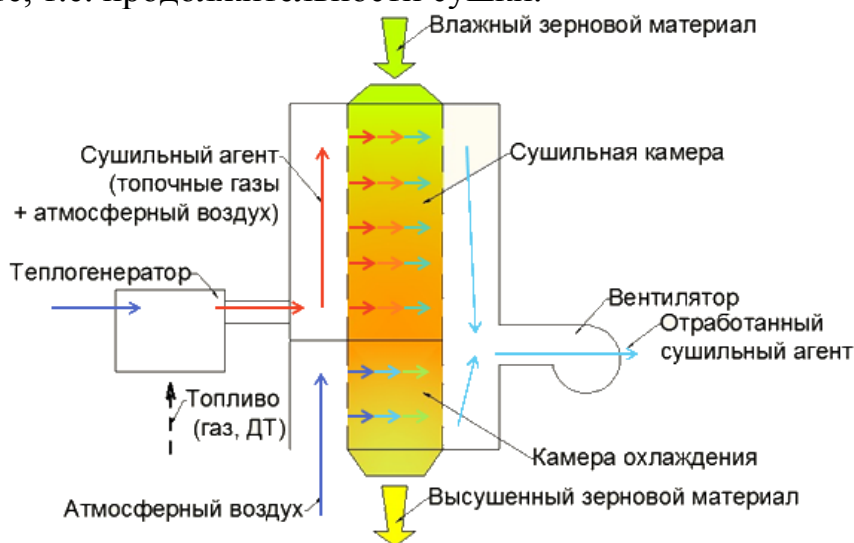


Рисунок 1. Принцип действия традиционной системы сушки зерна

Теплонасосная установка (ТНУ) – это трансформатор теплоты, в котором тепловая энергия переносится от источника низкого потенциала (окружающая среда, возобновляемые источники теплоты, сбросовая технологическая теплота) к потребителю теплоты [3, с. 357] (рис. 2.).

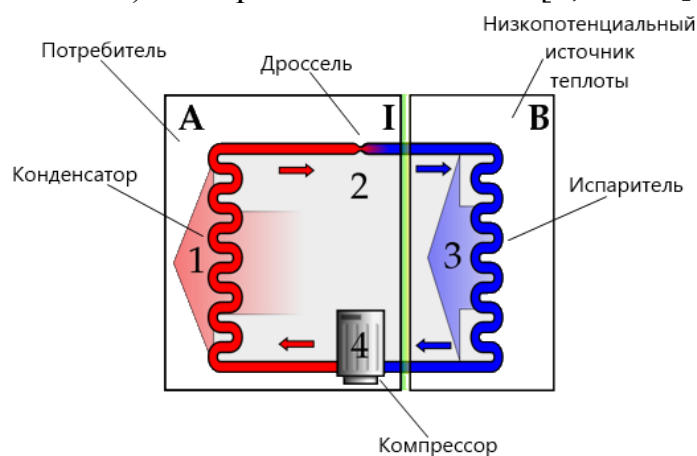


Рисунок 2. Схема теплового насоса

Использование ТНУ позволяет сэкономить 30-60% топливных ресурсов и тем самым уменьшить загрязнение окружающей среды.

Принцип действия теплового насоса: цикл Карно (рис.3.)

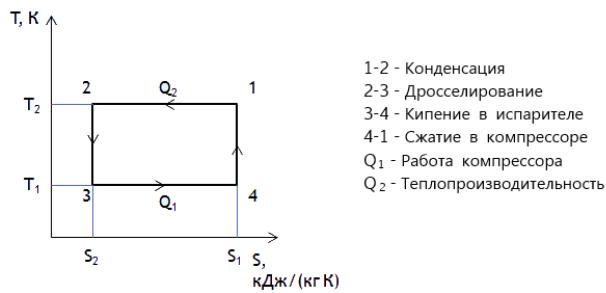


Рисунок 3. Обратный цикл Карно (тепловой насос)

Посредством обратного кругового движения рабочее вещество ТНУ обеспечивает непрерывный отвод теплоты от естественного источника и передачу его потребителю с более высокой температурой за счет работы (в компрессорной ТНУ).

Заключение. Согласно теоретическим расчетам, имеется возможность использования тепловых насосов для сушки и охлаждения зерна в «мягких» режимах, что позволит добиться следующих результатов:

- Уменьшение затрат на сушку материала на 20 – 40%;
- Взрыво- и пожарозащищенность;
- Сохранение качества зерна;
- Использование только электроэнергии;
- Автоматизация;
- Отсутствие продуктов сгорания;
- Экологически чистый конечный продукт;
- Низкий уровень шума на рабочем месте;
- Соответствие требованиям ВТО;
- Снижение времени сушки на 30-40%.

В последние годы в мировой литературе для оценки термотрансформаторов используют *COP* (англ. – *coefficient of performance*) – коэффициент преобразования как характеристику процессов преобразования [3, с. 399].

По итогам расчетов, коэффициент преобразования $\phi = T_1 / (T_1 - T_2)$, достигает порядка 7 ед.; коэффициент возврата теплоты $k = Q_2 / Q_1$, достигает порядка 4,5 ед.; экономическая эффективность $E = Q_2 / P$, достигает порядка 4 ед., в связи с чем, предлагается следующая схема оборудования зерносушильного агрегата (рис.4.).

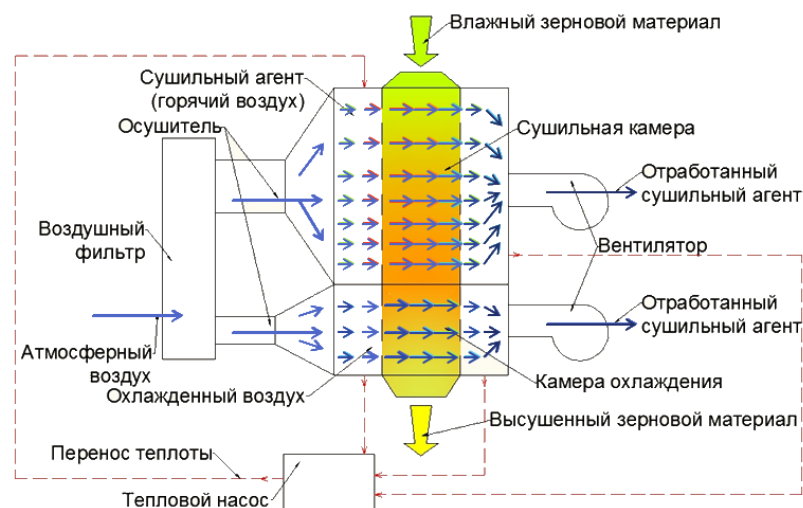


Рисунок 4. Принцип действия сушилки зерна на базе теплового насоса

Для обоснования применения ТНУ в качестве источника энергии для сушки зерна, на кафедре «Энергообеспечение сельского хозяйства» при ГАУ Северного Зауралья была разработана опытная лабораторная установка, проведены сравнительные опыты сушки зернового материала. В результате проведенных исследований было установлено, что производительность ТНУ по удалению влаги меньше ТЭНа на 11%, но потребление электроэнергии меньше в 2,3 раза [4, с. 41].

Также, с учетом возможности применения теплового насоса в качестве источника энергии для сушки зерна, было предложено использование конвейерной сушилки невысокой производительности (до 1/ч) [5, с. 132].

Список использованной литературы

1. Интернет ресурс: tumstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/tumstat/ru/statistics/tumStat/enterprises/agriculture/ (статистические данные по Тюменской области)
2. Винокуров К. В. Элеваторы, склады, зерносушилки: учеб. пособие / К. В. Винокуров, С. Н. Никоноров. – Саратов: Саратов. Гос. Техн. ун-т, 2008. – 88 с.
3. Амерханов Р. А., Драганов Б.Х. Теплотехника: Учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп.- М.: 2006. – 432 с.
4. Кизуров А. С. Применение тепловых насосов при сушке семян зерновых культур / Кизуров А. С., Якушев И.В., Костелова С.В., Лапшин И. П. // Вестник Курганской ГСХА. 2013. № 4 (8). С. 39-41.
5. Лапшин И. П. Выбор и обоснование конструкции сушилки зерна и семян / Кизуров А. С., Якушев И. В., Кокошин С. Н., Шестопапов И. А., Лапшин И. П. // Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья. – 2016. - № 1 (32). – С. 129-134.

**Направление: Современные технологии
и их роль в повышении качества
пищевых продуктов**

К.Р. Аблямитова, К.С. Есенбаева

Государственный аграрный университет Северного Зауралья
**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УПАКОВЫВАНИЯ
ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ**

Аннотация: Рассмотрена актуальность использования современных технологий в упаковочной индустрии пищевых продуктов, их преимущества и недостатки. Приведено сравнение использования различных материалов для производства упаковок на всемирном рынке. Целью является раскрытие нового материала, как выгодный способ хранения в пищевой отрасли.

Ключевые слова: активная упаковка, активная добавка, вакуумная упаковка, герметизация, полимерные материалы.

K.R. Abliamitova, K.S. Esenbaeva

Northern Trans-Ural State Agricultural University
**MODERN TECHNOLOGIES OF PACKAGING FOR FOOD
PRODUCTS**

Abstract: The relevance of the use of modern technologies in food packaging, their advantages and disadvantages are considered. A comparison is made of the use of different materials for the production of packaging on the world market. The goal is to disclose a new material as a profitable way of storage and sale in the food industry.

Keywords: active packaging, active additive, vacuum packaging, sealing, polymeric materials.

Современные технологии играют немаловажную роль в повышении качества продуктов питания. До сих пор учёные со всего мира разрабатывают новые способы сохранения и увеличения срока годности продуктов, стабильность и улучшения их органолептических свойств и экономии в промышленном производстве.

На данный момент существует большое количество разнообразных видов хранения сыпучих, мясных, рыбных и хлебобулочных изделий. Популярными и хорошо всем известными способами поддержания срока годности являются такие типы упаковок, как вакуумная и вакуумная с использованием газовой среды, а так же саше и дой-пак. Однако существуют новые малоизвестные виды упаковок, развивающиеся в быстром темпе, одна из них – активная упаковка. [3, с. 112]

Активная упаковка – это полимерная упаковка, содержащая разнообразные добавки и способная направленно менять свойства продукта. [4, с. 1]

Одной из самых главных задач упаковки является защита содержимого и продление стойкости упакованного продукта. Считалось, что между упаковкой и ее содержимым не должно быть взаимодействия или оно должно быть в минимальном количестве. [1, с. 6]

Активные упаковки сильно противоречат этому правилу, поскольку продукт, а так же сама упаковка и окружающая среда взаимодействуют друг с другом, что разрешает увеличить устойчивость к воздействию микробов и пригодность к употреблению упакованного пищевого продукта. [7, с. 29]

Благодаря новым технологиям появилась возможность расширять функции упаковки. Если раньше она была простым барьером для внешних воздействий, то сейчас играет наиважнейшую роль в защите упакованного продукта. [7, с. 27]

В упаковочном материале включены вещества, которые выполняют задачу активной защиты упакованного пищевого продукта, например от воздействия и развития микроорганизмов или возникновения посторонних запахов, привкусов. [2, с. 27]

Упаковка, полученная при помощи добавления антимикробных добавок, способна не только к защите продукта от окружающей среды, но так же к уничтожению микроорганизмов в самом продукте во время всего хранения. [4, с. 3]

Так же на прилавках магазинов можно найти несколько видов продуктов, которые не рекомендованы определенной группе лиц. Например, люди с частичным отсутствием фермента лактазы не переносят лактозу в молочных продуктах. Лактазу уже научились выводить искусственно. Однако, если добавить её прямоком в молоко, фермент со временем будет только разрушаться при хранении, и срок годности молока значительно сократится. Нам известно, что иммобилизованные ферменты являются гораздо устойчивее свободных, к тому же их активность возможно регулировать. Они более долговечнее обычны.. Иммобилизованную лактазу можно прикрепить прямо на внутреннюю поверхность молочного пакета. В таком виде фермент долго хранится, при этом удаляет из молока весь молочный сахар в течение его хранения. [5, с. 5]

Есть в молоке и еще одно химическое вещество - холестерол. Если в организме человека существует много холестерола, накапливающийся в плазме крови, то это существенно повышает риск сердечно-сосудистых заболеваний. Чтобы предотвратить поступление холестерола в организм, необходимо изменить состав молока при помощи фермента холестеролредуктазы тем же способом – нанести этот фермент на упаковку молочного пакета. [5, с. 4]

Такая упаковка имеет ряд преимуществ, главная из них, безусловно, возможность использовать химические добавки с целью продления срока годности и защиты их от окружающей среды, а так же от размножения бактерий внутри упакованного продукта. С добавлением определённых консервантов, пищевые продукты защищены от воздействия микроорганизмов, что приводит к продолжительной сохранности вида продукта и органолептических свойств. [4, с. 3]

Активная упаковка обладает явным преимуществом перед вакуумной и газовой упаковкой. Вакуумная упаковка представляет собой хорошо

загерметизированную упаковку с минимальным количеством кислорода внутри тары во избежание взаимодействия продукта с ним и размножения бактерий. Такой способ позволяет продукту увеличить срок годности на пару дней. Что касается газовой герметизации – то технология этого вида упаковывания заключается в добавлении углекислого газа в упаковку в виде консерванта и в наименьшем обмене веществ в продукте с кислородом. Наряду с этими двумя способами активная упаковка является хорошо загерметизированной тарой, однако с дополнительно нанесённым слоем активных добавок, которые обеспечивают различные защитные и вспомогательные процессы во время хранения продукта. [4, с. 1]

Несмотря на все вышеперечисленные преимущества, такие современные технологии имеют свои недостатки. Во – первых, себестоимость такой упаковки, из-за сложных технологических производств является достаточно высокой. Во – вторых, сложность технологического производства заключается в подборе определённых добавок, ферментов и консервантов, ведь не все химические вещества являются безопасными для человека и определённая добавка должна «подходить» определённому продукту, с которым она в дальнейшем будет взаимодействовать. [3, с. 112]

Секрет активных свойств в интерактивной упаковке заключается в составе. Нанесённые добавки в определённом количестве на специальный слой между термосвариваемым и барьерным слоями, взаимодействуют с продуктом внутри упаковки, а не снаружи, что даёт пище оставаться свежей в течение всего срока хранения. На рисунке 1 предоставлен структурный состав лотка OXYDUARD.

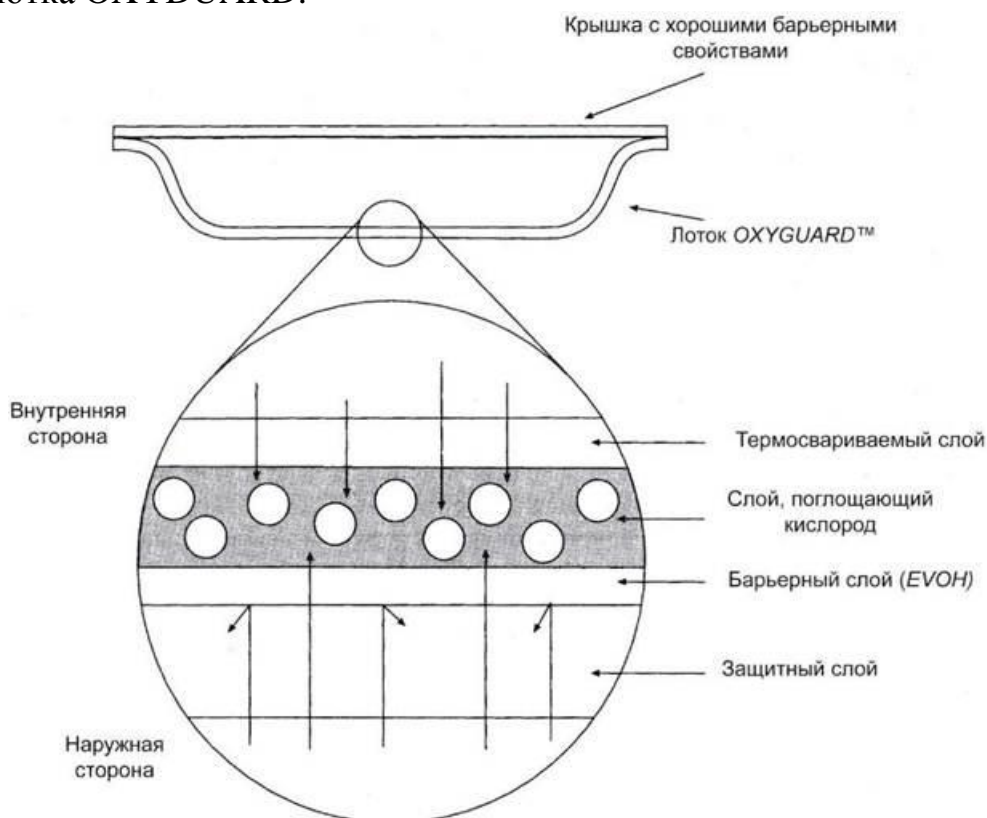


Рис. 1. Структурный состав активной упаковки

Мировой рынок невозможно остановить в развитии. С начала жизни люди упаковывали различные продукты. С развитием науки и открытием новых свойств материалов появилось больше выбора упаковок, больше способов их технологии и реализации. На данный момент полимерная упаковка, которой всего лишь чуть больше 80 лет, является одной из самой используемой во всевозможных отраслях по всему миру. На рисунке 2 видно структуру рынка упаковки по материалам. Среди картона и бумаги, а так же стекла, металла и дерева, полимерные упаковки занимают 30% всего рынка. Это на 4% меньше стекла, однако это число не стоит на месте, в будущем она займёт более высокую позицию.[6, с.14]



Рис. 2. Диаграмма Структуры рынка упаковки по материалам за 2018 год

Использовать высокотехнологическую активную упаковку в пищевой отрасли не просто возможно, оно необходимо. Упаковка продуктов в материалы, обладающие свойством менять в сторону сам состав продукта, а не только продлевать срок его хранения является перспективным. Активное использование новых полимерных материалов за рубежом показывают явную выгоду от использования таких технологий. Более того, использование этой упаковки особенно актуально для рынка России, ведь транспортировки производятся на огромные расстояния, занимающие длительное время. Это требует достаточно длительный срок хранения и высокую устойчивость воздействиям внешней среды.

Список использованной литературы

1. Технический регламент Таможенного Союза (ТР ТС 005/2011) «О безопасности упаковки» Федеральный закон от 16.08.2011г. - № 769. – 6-10 с.
2. Технический регламент Таможенного Союза (ТР ТС 021/2011) «О безопасности пищевой продукции» Федеральный закон от 09.12.2011г. № 880. – 27-28 с.
3. Скопинцев И.В. Производство тары и упаковки из полимерных материалов / И.В. Скопинцев. – М.: Издательство «Лань», 2018. – 112 с.

4. Исследование и разработка антимикробной композиции для пищевых упаковок / Т.А. Розалёнок, Ю.Ю. Сидорин // Техника и технология пищевых производств. 2014. - №2 – С. 1-3.

5. Разработка активной упаковки с наночастицами серебра для сохранения качества молока / Л.Г. Коляда, Е.В. Тарасюк и др. // Красноярский государственный аграрный университет. – 2017. - № 9. – С. 4-5.

6. Традиции и инновации в упаковке пищевых продуктов / Л.С. Кузнецова, М.Н. Михеева, Е.В. Казакова и др.// Пищевая промышленность. – 2008. - № 6. – С. 12-14.

7. Влияние активного упаковочного материала на развитие микроорганизмов в пищевых продуктах / А.Ю. Крыницкая, А.Н. Борисова, М.Ф. Галиханов и др. // Пищевая промышленность. – 2011. – № 1. – С. 27-29.

В.В. Адаев

бакалавр, студент

Государственный аграрный университет Северного Зауралья,

г. Тюмень РФ

E-mail: vasily.adaev@mail.ru

РАСЧЕТ И ВЫБОР ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ СОРТИРОВКИ ЯИЦ

Аннотация: Данная статья посвящена расчету и выбору технологического оборудования для автоматической сортировки яиц по категориям, исходя из расчетов выхода основной продукции, а также её часовой производительности. За основу для расчетов взят птичник на 15 тысяч голов ЗАО «Птицефабрика «Пышминская».

Ключевые слова: яйца, обработка, сортировка, автоматизация.

V.V. Adaev

Northern Trans- Ural State Agricultural University

CALCULATION AND SELECTION OF EQUIPMENT FOR EGG SORTING

Abstract: This article is devoted to the calculation and selection of technological equipment for the automatic sorting of eggs into categories, based on the calculations of the yield of the main products, as well as its hourly productivity. The poultry house for 15 thousand heads of «Pyshminskaya» Poultry Farm» CJSC was taken as a basis for calculations.

Keywords: eggs, processing, sorting, automation.

Куриное яйцо является одним из самых полезных и незаменимых продуктов питания человека, так как содержит все необходимые для его жизнедеятельности вещества и витамины и используется для приготовления большинства блюд. Основными параметрами, которые предъявляются потребителями к качеству яиц, являются масса яиц, чистота скорлупы, цвет желтка, свежесть, определяющаяся по дате сортировки, и другие санитарно-гигиенические параметры, которые регламентируются ГОСТ Р 52121-2003 «Яйца куриные пищевые. Технические условия» [4, с. 2-6].

Объем производства куриного яйца в России по итогам на 2015 год составил 42,5 млрд. штук, что немного ниже уровня потребления, который зафиксирован на уровне 43 млрд. штук. Данный показатель увеличился на 1,7% относительно 2014 года. Это увеличение во многом связано с увеличением количества птицефабрик за счет присоединения Крыма [6].

Обработка яиц является достаточно сложным технологическим процессом, который включает в себя: транспортировку, сортировку мойку и упаковку яиц [2, с. 52]. На фоне других вопросов, связанных с производством яиц [см., например: 9, 10, 11], одной из наименее рассматриваемых тем является автоматизация сортировки яиц, которую я и хотел бы более подробно рассмотреть данной статье.

Очевидно, что автоматическая сортировка всегда будет эффективней ручной, главным минусом которой являются неточность и высокие трудозатраты [1, с. 46]. Человеческая рука просто не в состоянии уловить разницу в 2-3 грамма, которые отличают яйцо одной категории от другой. Хотя большинство современных птицефабрик сегодня уже перешли на автоматическую сортировку яиц, до сих пор остаются небольшие птицеводческие предприятия, и фермы где используется ручной труд при сортировке яиц. Руководители таких предприятий сталкиваются с целым рядом трудностей при выборе сортировочного оборудования. Как правило, они имеют весьма ограниченный бюджет, в рамках которого сложно определиться с подбором оборудования, соответствующим их объемам, условиям производства и пр. параметрам. В настоящей работе представлен расчет и выбор оборудования для сортировки и транспортировки яиц на примере птичника на 15 тысяч голов ЗАО «Птицефабрика «Пышминская» [5].

Показатели птичника по основной продукции за год представлены в таблице 1 [5].

Таблица 1. – Показатели по основной продукции за год

Наименование показателей	Куры пром. стада
Среднегодовое поголовье кур-несушек, гол	15590
Яйценоскость на 1 голову, шт.	320
Валовой сбор яиц, млн. шт.	4988800
Реализация пищевых яиц, млн. шт	4988800

Основывая на значениях таблицы, определяем выход яиц за год по формуле:

$$Q_{\text{я}} = M \cdot G \cdot k_1 \cdot k_2, \text{ шт} \quad (1)$$

где, M - поголовье птицы на ферме;

G – годовая продуктивность одной птицы, шт;

k_1 – коэффициент, учитывающий потери кур-несушек ($k_1 = 0,85 \dots 0,88$);

k_2 – коэффициент, учитывающий неравномерность продуктивности кур-несушек ($k_2 = 0,96 \dots 0,98$) [3, с. 67].

$$Q_{\text{я}} = 15590 \cdot 320 \cdot 0,85 \cdot 0,96 = 4070861 \text{ шт.}$$

Среднегодовой прирост яиц с учетом всех коэффициентов потерь и неравномерности – составит 4070860 шт.

Суточный объем работы линии находится по формуле 2 [3, с. 67]

$$Q_{\text{сут}} = \frac{\alpha \cdot Q_{\text{я}}}{365}, \text{ шт/сут}, \quad (2)$$

где α – коэффициент суточной неравномерности поступления яиц, ($\alpha = 0,72$).

$$Q_{\text{сут}} = \frac{0,72 \cdot 4070861}{365} = 8030 \text{ шт/сут.}$$

Сменная производительность механизированного птичника находится по формуле 3

$$Q_{\text{см}} = \frac{Q_{\text{сут}}}{n_{\text{см}}}, \text{ шт/смену}, \quad (3)$$

где, $n_{\text{см}}$ – количество смен работы птичника, ($n_{\text{см}} = 1$)

$$Q_{\text{см}} = \frac{8030}{1} = 8030, \text{ шт/смену.}$$

Часовая производительность яйцесклада определяется по формуле 4

$$Q_{\text{час}} = \frac{Q_{\text{см}}}{t_{\text{см}}} \quad (4)$$

где $t_{\text{см}}$ – время смены, час ($t_{\text{см}} = 4$ час)

$$Q_{\text{час}} = \frac{8030}{4} = 2008 \text{ шт/ч.}$$

Производим подбор наиболее оптимальной машины для взвешивания и сортировки яиц. На данный момент одними из самых распространенных машин для сортировки яиц являются машины серии “ZYF”. Исходя из расчетов выбираем одну машину модели «ZYF-J2L» производительностью до 4000 шт/ч [7], что предусматривает предполагаемый рост объемов производства (рис. 1).

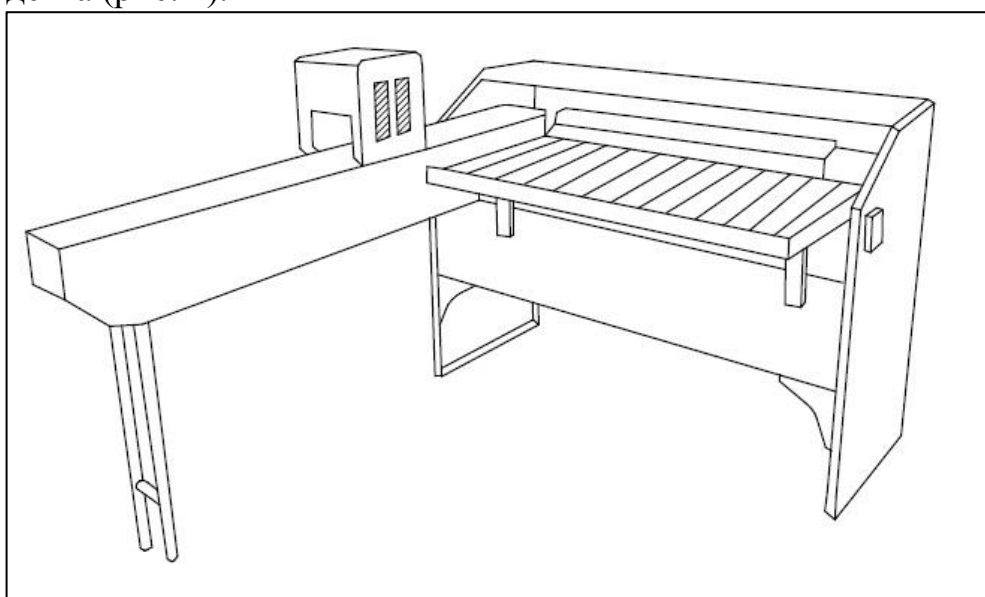


Рисунок 1. – Машина для сортировки яиц «ZYF-J2L»

Данное оборудование предназначено для автоматического взвешивания, сортировки на 7 категорий и просвечивания (овоскопирования) куриных яиц. Корпус яйцесортировочной машины сделан углеродистой из пищевой нержавеющей стали, что отвечает нормативным требованиям производства. В таблице 2. представлены технические характеристики «ZYF-J2L» [7].

Таблица 2. – Технические характеристики «ZYF-J2L»

Характеристика	Значение
Производительность яиц, шт/ч	4000
Точность сортировки, гр	±0.5
Потребляемая мощность, Вт	200
Питание от сети 50 Гц, В	220
Габаритные размеры, мм	1700*1450*1000
Масса, кг	170
Цена яйцесортировочной машины, руб.	375000

Принцип работы машины. Яйца вручную укладывают в питатель, откуда они непрерывно подаются на роликовый приемный транспортер (рольганг). Ролики, вращаясь, ориентируют яйца, перемещают их к овоскопу для просвечивания, а затем, к механизму переноса.

Весовое устройство настроено так, что вначале устраняются легкие яйца, затем более тяжелые. Если при повторном взвешивании на втором весовом элементе яйцо оказалось тяжелее установленной массы, то передвижной механизм переносит яйцо на постоянный сбрасыватель для переноса его на лоток.

Данная работа представляет пример оптимального расчета и выбора оборудования для автоматической сортировки яиц, соответствующего конкретным небольшим объемам производства.

В рамках данной статьи был произведен расчет и выбор оборудования для автоматической сортировки яиц. Внедрение данной машины позволит в несколько раз снизить трудозатраты, улучшить качество сортировки, а также повысить сохранность яиц в процессе производства.

Список использованной литературы

1. Воробьев В.А. Электрификация и автоматизация сельского хозяйства. М.: Юрайт, 2008. 46 с.
2. Практическое руководство по производству и переработке яиц / Е. Э. Епимахова, С. В. Лутовинов, Н. Ю. Сарбатова; Ставропольский гос. аграр. ун-т. М.: Колос, 2008. 52 с.
3. Курсовое проектирование по механизации животноводства. Учебно-методическое пособие. Под общей редакцией докт. техн. наук профессора И.Я. Федоренко. Барнаул, 2013. 67 с.
4. ГОСТ Р52121-2003 Национальный стандарт РФ. Яйца куриные пищевые. Технические условия. 2-6 с.
5. Годовые отчеты предприятия ЗАО «Птицефабрика «Пышминская» за 2015 г., 2016 г., 2017 г.
6. Интернет-ресурс: <https://www.openbusiness.ru/biz/business/obzorgynka-yaits-v-rossii/>. Дата обращения: 01.10.2018.
7. Интернет-ресурс: <http://en.zenyer.cn/EN/product/Product1015>. Дата обращения: 01.10.2018.
8. Таранов П.М., Гадаева В.Ю. Повышение экономической эффективности российского птицепродуктового подкомплекса через глубокую переработку яйца // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2010. Т. 3. № 27-1. С. 164-167.
9. Агафонов В.П. Актуальные проблемы производства и переработки яиц – в центре внимания руководства Россельхозакадемии // Птица и птицепродукты. 2012. № 3. С. 5-7
10. Городов А.А., Федорова М.А., Городова А.А. Байесовское дерево решений при управлении эффективностью производственного процесса на птицефабрике // Вестник КрасГАУ. 2014. № 7. С. 19-23.

Ф. А. Зарипов
Магистрант,
Башкирский ГАУ,
г. Уфа, РФ

Email: fidan.zaripov@gmail.com

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ КИСЕЛЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЯГОД КАЛИНЫ

Аннотация: В статье обоснована возможность использования ягод калины в приготовлении киселя и разработана его рецептура. По органолептическим и физико-химическим показателям определено оптимальное количество ягод калины в рецептуре напитка.

Ключевые слова: калина, кисель, органолептические, физико-химические показатели.

F. A. Zaripov

Bashkir State University, Ufa, Russian Federation

DEVELOPMENT OF FORMULATIONS KISSEL FROM BERRIES OF VIBURNUM

Abstract: The article substantiates the possibility of using viburnum berries in the preparation of jelly and developed its recipe. The organoleptic and physico-chemical indicators determined the optimal amount of viburnum berries in the recipe of the drink.

Keywords: viburnum, jelly, organoleptic, physical and chemical indicators.

Развитие сегмента рынка обогащенных функциональных блюд требует постоянного поиска новых источников использования функциональных ингредиентов [5]. В связи с этим особую актуальность приобретает вопрос применения регионального нетрадиционного растительного сырья как источника витаминов, а также разработка с его использованием обогащенных блюд [4].

Растительное сырье является богатым источником витаминов, практически всех микроэлементов, необходимых для организма [6].

Калина является ценным пищевым и лекарственным сырьем, отличающимся высокой сохранностью в ней биологически активных веществ, при длительном пребывании на кустах и в процессе хранения, что имеет существенное практическое значение для ее переработки [3, с.22]. Несмотря на высокую биологическую ценность, плоды калины недостаточно используются при производстве продукции на предприятиях общественного питания. Так, в действующих традиционных сборниках рецептур блюда с использованием калины отсутствуют [8, с.39].

Кисель — один из популярнейших десертных напитков в России. С точки зрения физико-химической механики кисели обладают ярко выраженной сложностью реологических характеристик, что обусловлено

наличием в их составе структурообразующего компонента. Высокая энергетическая поверхностная активность молекул крахмала либо другого вещества, повышающего вязкость, позволяет вводить в состав напитка достаточно большое количество тонкодисперсных растворимых и нерастворимых сухих компонентов, частицы которых даже при высокой их концентрации находятся в стабильно взвешенном состоянии. Такое свойство напитка позволяет создавать композиции, обладающие не только высокими органолептическими показателями, но и сбалансированными по составу, пригодными для применения в лечебном и профилактическом питании [7, с 36].

С целью мониторинга химических компонентов ягод калины проанализированы литературные данные по их составу. Выявлено, что содержание компонентов в ягоде зависит от сортовых особенностей растения и региона произрастания [1, с 29], поэтому в работе изучалось сырье произрастающее на территории Республики Башкортостан.

Цель – оценить органолептические и физико-химические показатели качества ягод калины, произрастающих в Башкирии, а также разработать рецептуру киселя с частичной заменой ягод клюквы на ягоды калины.

Материалы и методы исследования: Исследования проводились на ягодах калины обыкновенной (урожая 2017 года), хранящиеся шесть месяцев в замороженном виде при температуре -18°C. Использовались общепринятые количественные методы. Массовую долю растворимых сухих веществ определяли по ГОСТ 28562-90. Количественное определение витамина С проводилось по ГОСТ 24556. Общее содержание флавоноидов - фотоколориметрическим методом. Содержание титруемых кислот определялось методом титрования по ГОСТ 25555.0-82. Общее содержание флавоноидов был измерен с помощью фотоколориметрическим методом [3]. Коэффициент пропускания определяли на длине волны 510 нм. Общее содержание флавоноидов определяли по калибровочной кривой и выражали в мг катехина на 100 г исходного сырья. Качество готового киселя определяли по ГОСТ Р 56558-2015.

Таблица 1 Физико-химические показатели и содержание биологически активных веществ замороженной калины

Исследуемые ягоды	Калина обыкновенная (по лит. данным)	Калина обыкновенная (экспериментальные данные)
Массовая доля титруемых кислот в расчете на лимонную кислоту, %	До 3	2,7
Содержание сухих веществ, %	13-15	12,1
Витамин С, мг на 100 г ягод	29-138	240
Общее содержание флавоноидов, мг/100 г	200-350	275

По полученным данным содержание сухих веществ в замороженных ягодах калины составляет 12,1 %, что несколько ниже литературных данных (13-15 %), вероятно потому, что калина хранилась в замороженном виде. Содержание титруемых кислот в ягодах калины составило 2,7 %, что соответствует литературным данным.

Исследования подтвердили, что ягоды калины являются ценным источником витамина С, составляет 29-138 (мг/100 г), согласно литературным данным, однако замороженные ягоды калины имеют довольно высокое содержание витамина С 240 (мг/100 г), вероятно, это связано с сортовыми характеристиками и условиями выращивания.

Далее разрабатывали рецептуру с частичной заменой клюквы на калину с шагом 10 %. Контрольный образец использовали кисель, приготовленный из клюквы.

Органолептическую оценку экспериментальных образцов производили по 5-бальной шкале.

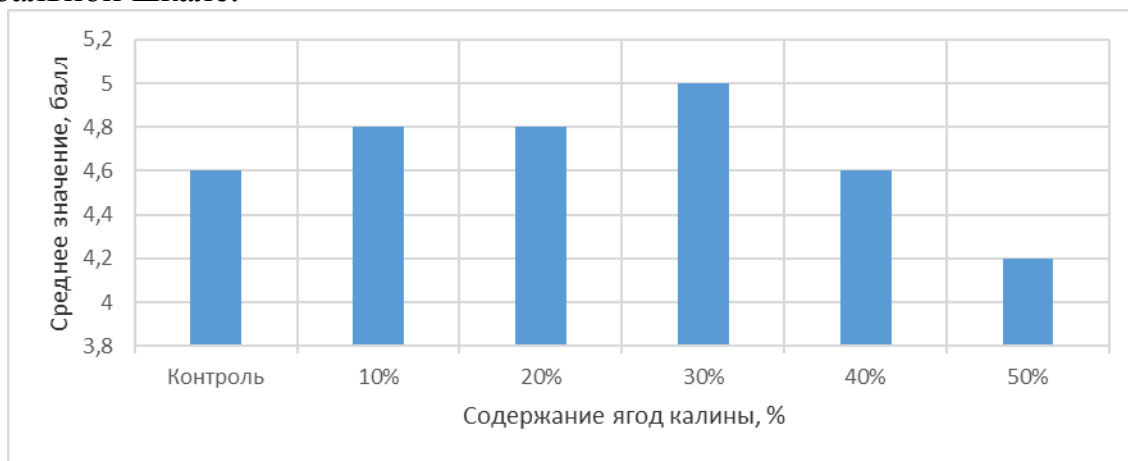


Рисунок 1 Органолептическая оценка киселя при частичной замене ягод клюквы на ягоды калины

Таким образом, лучший, по органолептической оценке (5 баллов), образец киселя является с 30% заменой клюквы ягодами калины, имеющий однородную консистенцию, ярко красный цвет, сладкий вкус с не сильно выраженной горечью калины, запах слабовыраженный, с ягодным ароматом. Дальнейшее увеличение содержания калины приводило к снижению органолептических показателей качества киселя.

Далее определили физико-химические показатели в исследуемых образцах киселя: сухие вещества, титруемая кислотность. Также был определено содержание витамина С в разработанных напитках.

На рисунке 2 отображена зависимость массовой доли сухих веществ в киселе от количества вносимых ягод калины.

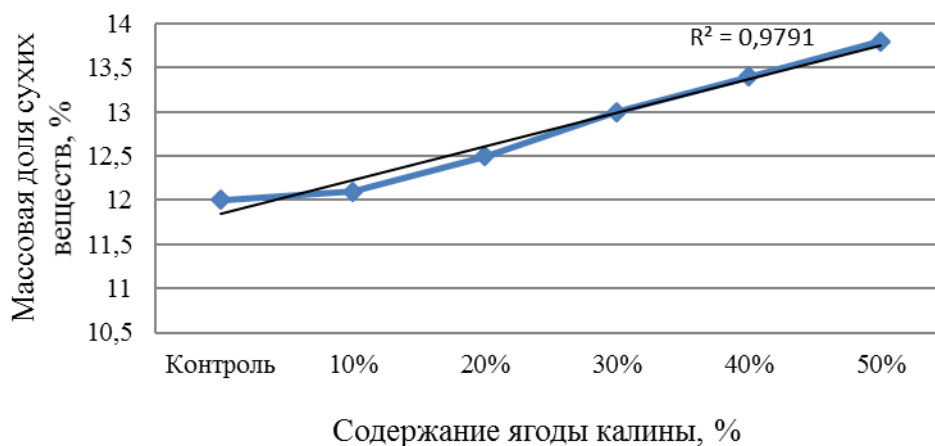


Рисунок 2 Зависимость массовой доли сухих веществ в киселе от количества вносимых ягод калины

Как видно из рисунка 2, с увеличением процентного содержания калины в киселе, увеличивается содержание растворимых сухих веществ. Образец с 30%-ой заменой отличается от контрольного образца на 1 %.

Согласно ГОСТ Р 56558-2015, массовая доля растворимых сухих веществ в фруктовых киселях должна быть не менее 12%. Таким образом, все образцы киселя соответствуют значению ГОСТ.

На рисунке 3 представлена зависимость титруемой кислотности в киселе от количества вносимых ягод калины.

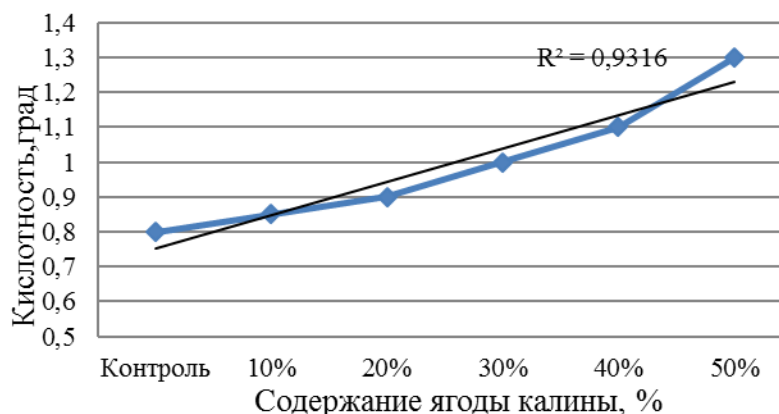


Рисунок 3 Зависимость титруемой кислотности от количества вносимых ягод калины в киселе

Как видно из рисунка 3, кислотность образцов киселя с увеличением дозировки ягод калины повышается, что обусловлено высокой кислотностью добавляемого сырья. Согласно ГОСТ Р 56558-2015 фруктовые кисели имеют допустимую кислотность – 0,4-1 град. Кисель с добавлением 10 – 30 % ягод калины имеют допустимую массовую долю титруемой кислотности.

На рисунке 4 представлено графическое отображение витамина С в рецептуре киселя с различным содержанием ягод калины.



Рисунок 4 Содержание витамина С в киселе с различным содержанием ягод калины

Из графика рисунка 4 видно, что при увеличении дозировки ягод калины в образцах киселя повышается содержание витамина С в образцах, что обусловлено большим содержанием аскорбиновой кислоты в ягодах калины.

Выводы. На основе проведенных исследований показана возможность и перспективность использования ягод калины с целью приготовления напитков, в частности, киселя. Установлено, что добавление 30% ягод калины взамен клюквы повышают органолептические и физико-химические показатели киселя.

Разработанный напиток рекомендуется включать в меню различных социальных групп населения, что позволит расширить ассортимент витаминизированных блюд, повысить пищевую ценность рационов, а также снизить себестоимость данного вида продукции [2, с.46].

Список использованной литературы

- 1 Веретенникова, Ю.Ю. Производство сладких блюд на предприятиях общественного питания с использованием местного ягодного сырья / Ю.Ю. Веретенникова, О.М.Евтухова // Пиво и Напитки – 2010 – №3– С.29-30
- 2 Грибкова, И.Н. Функциональные напитки направленного действия на основе морсов / Грибкова И.Н., Е.А.Казакова // Пиво и напитки – 2010 – №4.– С.46-47
- 3 Лупинская, С.М. Органолептическая оценка молочных продуктов с использованием сухого сырья калины / С.М.Лупинская, Орехова С.В.// Техника и технология пищевых производств–№4–2013–С.22-26
- 4 Погонец, Е.В. Технологические достоинства зерна тритикале продовольственного назначения и разработка направлений его использования / Погонец Е.В. // диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук – Государственный университет-учебно-научно-производственный комплекс – Орел – 2015.

5 Погонец, Е.В. Оценка качества полбяной муки / Погонец Е.В., Шакирзянов А.Х., Нафикова Э.З. // Пища. Экология. Качество Труды XIII международной научно-практической конференции – 2016 – С. 54-57

6 Погонец Е.В. Комплексная технологическая оценка зерна тритикале башкирской селекции / Погонец Е.В., Леонова С.А., Шуваева Е.Г. // Тритикале материалы международной научно-практической конференции. Донской зональный научно-исследовательский институт сельского хозяйства – 2016.– С. 155-162

7 Попов, А.М. Быстрорастворимые гранулированные плодово-ягодные кисели / А.М. Попов, М.А. Постолова // Пиво и напитки. -2008.-№6.-С. 36-37.

8 Щетилина, И.П. Разработка рецептуры киселя функционального назначения с использованием местного ягодного сырья / И.П. Щетилина, Н.Н. Попова, Е.А.Киселева // Вестник – 2016. – №2– С.38-41.

О.Ю. Калужина,
канд.техн.наук, доцент
Башкирский ГАУ
Е.Н. Черненко,
канд.с.-х. наук
Башкирский ГАУ
О.В. Илларионова
магистр Башкирский ГАУ г.Уфа, РФ
E-mail: 216322705@mail.ru; chernenkov.1990@mail.ru

**РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ НАПИТКА
БЕЗАЛКОГОЛЬНОГО «КРЮШОН КЛУБНИЧНЫЙ»**

Аннотация: Значительную роль в здоровом питании играют безалкогольные напитки на основе соков с добавлением фруктов, овощей, трав и минеральной воды. К таким относится очень популярный в наши дни, а также очень полезный напиток – крюшон.

Целью работы является разработка рецептуры безалкогольного напитка крюшон клубничный на основе ягодного напитка, с использованием различных ягод, таких как малина, вишня, ежевика.

Задачей настоящего исследования является разработка рецептуры крюшона клубничного на основе ягодного напитка, изучение органолептических и физико-химических показателей воды, сырья, ягодного напитка и крюшона.

В результате исследований установлено, что наибольшее содержание витамина С (4,048 мг/мл) и антоцианов (348,1мг/дм³) в крюшоне с ежевичным напитком, а это значит, что целесообразно готовить крюшон с ежевичным напитком, что способствует благоприятному влиянию на здоровье человека. Энергетическая ценность на 150 г контрольного крюшона составляет 90,2 ккал.

Ключевые слова: Крюшон, безалкогольный напиток, ягоды, вода, сахар.

O. Y. Kalugina, E. N. Chernenkov, O. V. Illarionova
Bashkir State Agrarian University

**FORMULATION OF THE DRINK NON-ALCOHOLIC "STRAWBERRY
CHAMPAGNE COCKTAIL»**

Abstract: A significant role in a healthy diet is played by soft drinks based on juices with the addition of fruits, vegetables, herbs and mineral water. These include very popular these days, but also very useful drink – Cup. The aim of this work is the formulation of the soft drink Cup strawberry-based fruit beverage using different berries, such as raspberries, cherries, blackberries. The goal of this study is to develop a recipe for strawberry champagne cocktail based on a berry drink, the study of organoleptic and physico-chemical parameters of water, raw material, berries, and drink the Cup. As a result of researches it is established that the

highest content of vitamin C (4,048 mg/ml) and anthocyanins (348,1 mg/dm³) in the Cup beverage with BlackBerry, and this means that it is advisable to prepare a champagne cocktail with BlackBerry drink that promotes a favorable influence on human health. The energy value of 150 g control Cup is of 90.2 kcal.

Keywords: champagne cocktail, soft drink, water, berries, sugar.

Питание является одним из важных факторов определяющих «качество жизни» человека. Все жизненные процессы в организме человека находятся в большой зависимости от режима питания. Правильное питание обеспечивает энергетические потребности организма и определяет нормальное функционирование всех систем.

Значительную роль в здоровом питании играют безалкогольные напитки на основе соков с добавлением фруктов, овощей и трав и минеральной воды. К таким относится очень популярный в наши дни, а также очень полезный напиток – крющон. Крющон (от франц. *cruchon* - кувшинчик) – освежающий холодный напиток, состоящий из свежих или консервированных фруктов и ягод, сахара или сахарозаменителя, а также полезных трав. Для обогащения напитка пузырьками углекислоты в крющон обычно добавляют газированную минеральную воду. Схема приготовления крющона очень напоминает схему приготовления пунша или коктейля. Однако, важной особенностью крющона считается то, что ягоды и фрукты должны быть целыми, сохранять свою форму [1].

Различают два вида крющонов:

- безалкогольный крющон – готовится на основе фруктов и ягод, с добавлением сахара или сахарозаменителя. Для разведения такого крющона используются, как правило, фруктовые соки и минеральная вода со льдом;
- алкогольный крющон – также готовится на основе фруктов и ягод, с добавлением сахара. Для разведения такого крющона используются белые и красные столовые виноградные вина, шампанское, а также возможно добавление коньяка или ликера, но не более 80 миллилитров на три литра крющона. Алкогольный крющон должен быть легким с небольшой крепостью, так как он выполняет функции прохладительного напитка в жаркую погоду [2].

Имея в своем составе содержание фруктов, ягод и соков, а, значит, макро- и микроэлементов, витаминов и минералов, крющон способствует очищению организма от шлаков и токсинов, улучшают обмен веществ, нормализуют кислотно-щелочной баланс в организме, укрепляют иммунитет, повышают умственную и физическую работоспособность, придают тонус. На данный момент существует такие крющоны как: ананасовый; клубничный; персиковый; крющон майский на основе чайного сиропа и ревеня; крющон «Буратино» на основе рябинового, яблочного сока и сахара; крющон «Красная шапочка» на основе вишневого пюре, яблочного сока и сахара; крющон «Планета» на основе мяты, березового сока, яблочного морса и

сахара, а также крүшон детский; крүшон «Бриз»; крүшон «Факел»; крүшон «Цитрон» и крүшон «Аленушка» [3].

В связи с вышеизложенным, ряду авторов была поставлена цель разработать рецептуру безалкогольного напитка крүшон клубничный на основе ягодного напитка, с использованием малины, вишни, ежевики и определить какая ягода является более предпочтительной.

Задачи, решаемые для достижения этой цели: обзор литературы в области освежающих ягодных безалкогольных напитков; разработка рецептуры ягодного напитка и крүшона; исследование органолептических и физико-химических показателей воды, сырья, ягодного напитка и крүшона.

Для приготовления напитков были использованы следующие виды сырья: клюква обыкновенная рода *Vaccinium*, вишня сорта «Уральская рубиновая» по ГОСТ 21921-76, ежевика сорта «Блэк Сатин» по ГОСТ 33915-2016, малина «Мальборо» по ГОСТ 33915-2016, Вода питьевая негазированная, сахарный песок, сироп клубничный.

Физико-химические показатели всех ягод представлены в таблице 1.

Таблица 1. Физико-химические показатели ягод

Наименование показателей	Содержание			
	клюква	вишня	ежевика	малина
1	2	3	4	5
Массовая доля влаги, %	88,9	84,4	88,0	84,7
Сахара, %	5,2	10,6	6,4	8,3
Пектиновые вещества, %	2,9	3,1	2,9	0,73
Основные микроэлементы, мг/100г:				
Mn	-	0,08	-	0,21
1	2	3	4	5
Co	0,036	1,0	-	2,0
Fe	0,8	0,5	1,0	1,2
Аскорбиновая кислота (С)	17,0	15,0	22,0	15,0
Антоцианы	132,0	220,0	467,0	315,0

Проанализировав все четыре вида ягод можно сделать вывод о том, что наименьшая массовая доля сахара в клюкве, а наибольшее содержание витамина С и антоцианов в ежевике.

Результаты исследования воды водопроводной г. Уфы приведены в таблице 2.

Таблица 2. Физико-химические показатели воды водопроводной г. Уфы

Показатели		Нормативы	Концентрация
Органолептические показатели			
1	Запах при 20°С, в баллах	2	0...2
2	Запах при 60°С, в баллах	2	0...2
3	Привкус, в баллах	2	0...1
4	Цветность, в градусах	20 (35)	< 5...12
5	Мутность, мг/дм ³	1,5 (2)	< 0,2...0,26
Обобщенные показатели			
6	Окисляемость, мг/дм ³	5	0,6...1,6

7	Общая жесткость, в град	7 (10)	2,5...8,0
Неорганические вещества			
8	Нитраты, мг/дм ³	45	2,6...6,6
9	Нитриты, мг/дм ³	3,3	< 0,004
10	Алюминий, мг/дм ³	0,2 (0,5)	0,0024...0,15
11	Железо, мг/дм ³	0,3	< 0,10...0,15
12	Марганец, мг/дм ³	0,1	0,0002...0,0071
13	Медь, мг/дм ³	1,0	< 0,002...0,003
14	Ртуть, мг/дм ³	0,0005	< 0,0001
15	Бериллий, мг/дм ³	0,0002	< 0,0001
16	Бор, мг/дм ³	0,5	0,038...0,067
Микробиологические и паразитологические показатели			
17	ОКБ, КОЕ /100 мл	отсутствие в 100 мл	отсутствие
18	ТКБ, КОЕ /100 мл	отсутствие в 100 мл	отсутствие
19	ОМЧ, КОЕ /мл	не более 50	0

Из полученных результатов видно, что вода водопроводная г. Уфы соответствует всем требованиям СанПиН 2.1.1074-01 и ГОСТ Р 51232-98.

После анализа физико-химических показателей ягод и воды были приготовлены напитки по рецептуре, представленной в таблице 3.

Таблица 3. Рецептура на напитки из различных ягод[4].

Ингредиенты	Масса нетто, г
Ягоды (малина, клюква, ежевика, вишня)	125
Вода водопроводная	1015
Сахар	120
Выход	1000

Подготовленные ягоды протирают и отжимают сок. Мезгу заливают горячей водой, варят 5-8 минут и процеживают. В отвар добавляют сахар, доводят до кипения, вливают отжатый сок и охлаждают. На основе полученных ягодных напитков были приготовлены крушоны по рецептуре, представленной в таблице 4.

Таблица 4. Рецептура крушона клубничного [5].

Ингредиенты	Масса нетто, г
Клубника свежая	15
Сироп клубничный	25
Напитки из различных ягод (по табл.1)	75
Вода минеральная газированная	50
Выход	150/15

Результаты физико-химических показателей во всех полученных ягодных напитках представлены в таблице 5.

Таблица 5. Основные физико-химические показатели в ягодных напитках

Наименование показателей	Варианты опыта			
	Клюквенный напиток (контроль)	Вишневый напиток	Малиновый напиток	Ежевичный напиток

Кислотность, см ³	5,0	3,6	3,8	1,7
Массовая доля растворимых сухих веществ (сахарозы), %	8,94	8,34	8,94	7,74
Витамин С, мг/мл	1,144	0,44	1,408	4,224
Антоцианы, мг/дм ³	33,8	78,9	114,8	347,5

По результатам таблицы можно сделать вывод о том, что наибольшей кислотностью обладает клюквенный напиток, наименьшей ежевичный напиток. Наибольшее содержание витамина С и антоцианов в ежевичном напитке, что говорит о целесообразности замены контрольного клюквенного напитка на ежевичный, так как витамин С укрепляет иммунитет и имеет множество полезных свойств, а антоцианы являются мощными антиоксидантами.

Далее на основе этих напитков были приготовлены крошоны и исследованы их органолептические и физико-химические показатели, представленные в таблице 6.

Таблица 6. Физико-химические показатели ягод

Наименование показателей	Содержание			
	Крошон на основе клюквы (контроль)	Крошон на основе малины	Крошон на основе вишни	Крошон на основе ежевики
Кислотность, см ³	7,2	5,1	4,8	3,5
Сухие вещества, %	8,4	8,4	9,6	9,0
Витамин С, мг/мл	3,696	2,992	3,168	4,048
Антоцианы, мг/дм ³	34,2	114,7	79,5	348,1

По органолептическим показателям крошон клубничный соответствует ГОСТ 28188-2014.

Обобщая полученные результаты исследований можно заключить, что использование ежевичного напитка в крошоне клубничном вместо клюквенного является целесообразным, так как крошон на основе ежевичного напитка содержит больше витамина С и антоцианов. Это способствует благоприятному влиянию на здоровье человека.

Список использованной литературы

1. Братушев. А. В. Глепп, Крошон, Мохито и другие освежающие напитки: учебник / отв. ред. А. Братушева. – Москва: Издательство: Эксмо. - 2012 г. – 128 с.
2. Киселева, Т. Ф. Оптимизация ингредиентного состава функциональных безалкогольных напитков / Т. Ф. Киселева // Пиво и напитки. – 2006. – № 4. – С. 62–63.
3. Безалкогольные напитки специального назначения, обогащенные растительными биологически активными веществами / П. В. Гусев, В. Е. Струкова, В. Т. Христюк, О. Р. Таланян // Известия вузов. Пищевая технология. – 2011. – № 4. – С. 59–62.

4. ГОСТ 24556-89 Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С. – Введ. 01.01.1990.- Москва: Госагропром ,1990.-35 с.
5. ГОСТ Р 56672-2015 Вишня свежая для промышленной переработки. Технические условия. – Введ. 07.01.2016. –М: ИПК Издательство стандартов, 2016. - 33 с.

Т.В. Сошнева,
магистрант

Государственный аграрный университет Северного Зауралья

Т.Л. Шевелева

канд с.-х. наук, доцент

Государственный аграрный университет Северного Зауралья, г. Тюмень,
tanyasheveleva2859@mail.ru

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПОРОШКА ТОПИНАМБУРА КАК ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ИНГРЕДИЕНТА В РЕЦЕПТУРЕ ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА

Аннотация: Высокое содержание сухих веществ, уникальный углеводный состав и низкая калорийность характеризует топинамбур как функциональный ингредиент, который можно использовать в производстве хлебобулочных изделий. Цель исследования – изучить возможность применения порошка топинамбура в рецептурах хлебобулочных изделий в качестве функциональной добавки. В условиях учебной лаборатории-пекарни проведены пробные выпечки, определены органолептические и физико-химические показатели качества пшеничного хлеба. Внесение в рецептуру пшеничного хлеба порошка топинамбура снижает его гликемический индекс, придавая функциональные свойства.

Ключевые слова: пшеничный хлеб, влажность, кислотность, пористость, инулин, топинамбур, пищевые волокна, функциональный ингредиент.

T.V. Soshneva, T.L. Sheveleva

Northern Trans- Ural State Agricultural University

STUDYING THE POSSIBILITY OF APPLICATION OF TOPINAMBUR POWDER AS A FUNCTIONAL INGREDIENT IN A WHEAT BREAD RECIPE

Abstract: High solids content, unique carbohydrate composition and low calorie content characterize the Jerusalem artichoke as a functional ingredient that can be used in the production of bakery products. The purpose of the study is to study the possibility of using Jerusalem artichoke powder in bakery recipes as a functional additive. In the conditions of the educational laboratory-bakery, trial baking was carried out, the organoleptic and physico-chemical indicators of the quality of wheat bread were determined. The introduction of topinambur powder to the recipe of wheat bread reduces its glycemic index, giving it functional properties.

Keywords: wheat bread, moisture, acidity, porosity, inulin, Jerusalem artichoke, dietary fiber, functional ingredient.

На сегодняшний день пищевая ценность клубней топинамбура обусловлена высоким содержанием функциональных макро - и микронутриентов, таких как инулин, пектиновые вещества, пищевые

волокна, минеральные элементы. Инулин - это полисахарид природного происхождения, представляет собой цепочку из нескольких остатков фруктозы, соединенных между собой гликозидными связями [3, с.34-36].

По данным С.Я. Корячкиной внесение 1 - 3% топинамбура в муку для выпечки хлеба уменьшает массу сырой и сухой клейковины, увеличивает пористость хлеба и улучшает реологические свойства мякиша [2, с.28]. Одновременно уменьшается гликемический индекс готового хлеба, что важно для больных сахарным диабетом и ожирением. В Новосибирске создан необычный сорт хлеба "Солнышко", в состав которого наряду с мукой, отрубями, дрожжами, солью, жирами и водой, входит топинамбура [2, с.29-30].

В витаминном составе клубней топинамбура выделяют витамин С (аскорбиновая кислота) и витамин В (биотин). Обладая высоким содержанием сухих веществ, уникальным углеводным составом, и низкой калорийностью топинамбур вписывается в современную концепцию здорового питания. Внесение инулина не только делает хлеб более полезным, но и оказывает ряд технологических эффектов – улучшает показатели формоустойчивости, пористости, упёка, усушки и выхода, улучшается внешний вид и аромат изделий, замедляется черствение [3, с.65-66].

Химический состав порошка топинамбура приведен в таблице 1.

Таблица 1. Содержание нутриентов в порошке топинамбура

Нутриент	Содержание в 100 г сухого вещества	Суточная потребность	Суточная норма потребления
Витамины			
Витамин А, РР	5 мкг	900 мкг	833 г
Бета-каротин	0,06 мг	5 мг	5 г
Витамин В ₁ , тиамин	1 мг	5 мг	5 г
Витамин В ₂ , рибофлавин	0,06 мг	1,8 мг	2 г
Витамин В ₅ , пантотеновая	0,4 мг	5 мг	5 г
Витамин С, аскорбиновая кислота	20 мг	90 мг	90 г
Витамин Е, альфа токоферол	0,19 мг	15 мг	15 г
Витамин РР	1,3 мг	20 мг	20 г
Макроэлементы			
Калий, К	429 мг	2500 мг	2494 г
Кальций, Са	78 мг	1000 мг	1000 г
Натрий, Na	4 мг	1300 мг	1333 г
Фосфор, Ph	78 мг	800 мг	796 г
Микроэлементы			
Железо, Fe	10 мг	18 мг	18 г

Марганец, Mn	0,06 мг	2 мг	2 г
Медь, Cu	650 мкг	1000 мкг	1000 г
Цинк, Zn	0,6 мг	12 мг	12 г

Исследования проведены в учебной лаборатории-пекарне Механико-технологического института. Объект исследований – пшеничный хлеб с добавлением порошка топинамбура в количестве 10 и 15% к массе муки. В качестве контроля была выбрана рецептура на хлеб из муки пшеничной высшего сорта формовой по ГОСТ 27842-88.

Для изучения использовали корни топинамбура аптечные, которые измельчали до порошкообразного состояния. Тесто для приготовления хлеба готовили из пшеничной муки первого сорта безопасным способом [1, с.177-178]. В качестве контрольного варианта была выбрана рецептура на хлеб из муки пшеничной первого сорта по ГОСТ 26987-86.

Замес теста производился на лабораторной тестомесилке в один прием из всего количества сырья по рецептуре. Брожение теста проходило в течение 1,5 часов, через 50-60 минут тесто подвергалось обминке. Затем тестовые заготовки массой 330 грамм укладывали в смазанные растительным маслом формы и отправляли на расстойку при температуре 35°C и относительной влажности 85 % в течение 35 минут.

Выпечка хлеба осуществлялась в два этапа: в первые 10 мин при температуре 220°C, в последующие 35 мин – при 180°C.

Органолептическая оценка качества пшеничного хлеба с добавлением порошка топинамбура проведена по следующим показателям: форма правильная, корка гладкая, ее толщина не более 2 мм, эластичность мякиша хорошая, структура пористости достаточно равномерная, цвет мякиша светло-коричневый с приятным запахом подсолнечника (табл. 2) .

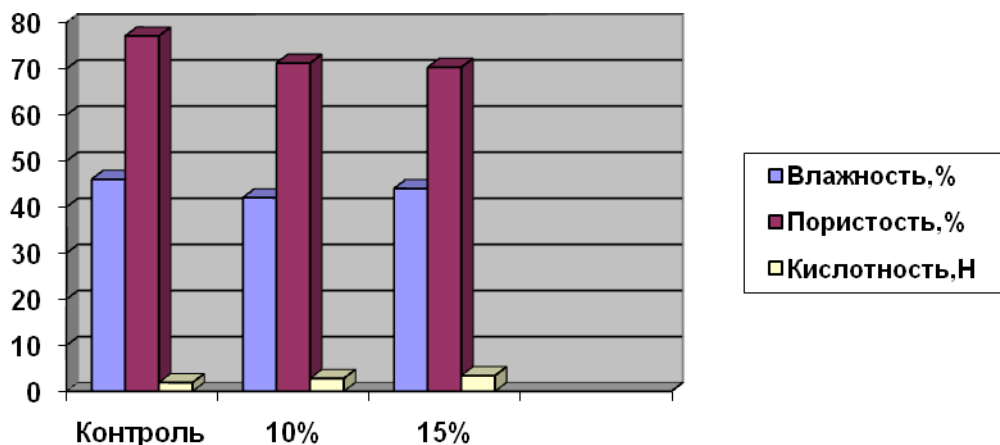
Следует отметить, что наиболее оптимальным был вариант с 10 % добавлением порошка топинамбура к массе муки.

Таблица 2. Органолептические показатели качества хлебобулочных изделий с порошком топинамбура

Показатель	Варианты		
	1 (контроль)	2 (10 %)	3 (15 %)
Форма поверхность	Соответствует хлебной форме, поверхность глянцевая, без крупных трещин и повреждений	Соответствует хлебной форме, поверхность глянцевая, без крупных трещин и повреждений	Соответствует хлебной форме, поверхность глянцевая, без крупных трещин и повреждений
Состояние мякиша	Пропеченный, не влажный на ощупь, пористость развитая, без пустот и уплотнений	Пропеченный, не влажный на ощупь, пористость развитая, без пустот и уплотнений	Пропеченный, не влажный на ощупь, пористость развитая, без пустот и уплотнений
Цвет	Светло-желтый	Светло-коричневый	Темно-коричневый
Вкус	Свойственный данному хлебу, без посторонних привкусов	Свойственный данному хлебу, слегка присутствует вкус подсолнечника	Свойственный данному хлебу, присутствует вкус подсолнечника
Запах	Свойственный данному хлебу	Присутствует запах подсолнечника	Присутствует приторный запах подсолнечника

Оценка физико-химических показателей качества хлебобулочных изделий с добавлением порошка топинамбура проведена после их остывания по следующим показателям: влажность по ГОСТ 21094-95, кислотность по ГОСТ 7045-90, пористость по ГОСТ 5669-96 [4, с.26-31].

Полученные данные приведены в диаграмме (рис 1).



Согласно приведенным физико-химическим показателям можно сделать вывод, что добавление 10 и 15 % порошка топинамбура в пшеничный хлеб приводит к уменьшению влажности от 46 до 44 %, при этом пористость немного уменьшалась (77,1; 71,2; 70,3 % соответственно), а кислотность увеличивалась от 2,0 до 3,5 Н°.

Следует отметить, что наиболее оптимальным был вариант с 10% внесением порошка топинамбура. Влажность его составила 42% , пористость 71,2 % и кислотность 3,0 °Н, что соответствует нормативным показателям ГОСТ 27842-88.

Выводы

1. В результате анализа химического состава порошка топинамбура было установлено, что он содержит функциональные макро - и микронутриенты, такие как инулин, пектиновые вещества, пищевые волокна, минеральные вещества и витамины. поэтому его выбор в качестве обогащающей добавки вполне обоснован.

2. На основании результатов проведенных пробных выпечек и оценки физико-химических и органолептических показателей качества хлеба пшеничного из муки первого сорта лучшим был вариант с 10 % внесения порошка топинамбура.

3. Внесение в рецептуру хлебобулочных изделий порошка топинамбура как функционального ингредиента позволит снизить гликемический индекс пшеничного хлеба и получить продукт с функциональными свойствами.

Список использованной литературы

1. Ауэрман Л.Я. Технология хлебопекарного производства. / Л.Я. Ауэрман. - СПб.: Профессия, 2003. – 416 с.

2. Корячкина С.Я. Влияние степени полимеризации молекул инулина и олигофруктозы на остаточное содержание их в ржано-пшеничном хлебе

функционального назначения/ С.Я. Корякина. Известия Вузов. Пищевая технология, 2010.- №1. – С. 28-30.

3. Кочнев, Н.К. Топинамбур – биоэнергетическая культура XXI века / Н.К. Кочнев, М.В. Калиничева. – М.: Арес, 2002. – 76 с.

4. Пучкова Л.И. Лабораторный практикум по технологии хлебопекарного производства: Учебное пособие – 4-е изд., перераб. И доп. / Л.И. Пучкова. – СПб.: ГИОРД, 2004 – 259с.

ПОСЛЕДСТВИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Аннотация: Сегодня у населения уменьшился доступ к полностью натуральным экологически чистым пищевым продуктам. Экономическая целесообразность подсказала производителям возможность использования новых химических соединений, ускоряющих технологический процесс, позволяющих улучшить органолептические свойства и предотвратить их преждевременную порчу. Пищевые добавки улучшают товарное качество производимых продуктов питания, но часто снижают его питательную ценность и полезность для человека.

Ключевые слова: натуральные продукты, здоровое питание, пищевые добавки, биологически активные добавки к пище.

E.F. Fadeeva

Northern Trans- Ural State Agricultural University

IMPLICATIONS OF THE USE OF NEW TECHNOLOGIES IN FOOD PRODUCTION PRODUCTS

Abstract: Today, the population has reduced access to all-natural organic food. Economic feasibility has prompted manufacturers to use new chemical compounds that accelerate the process to improve the organoleptic properties and prevent their premature damage. Food additives improve the commercial quality of food products, but often reduce its nutritional value and usefulness for humans.

Keywords: organic food, healthy eating, food additives, food supplements.

В современном мире все меньше людей имеет доступ к полностью натуральным и экологически чистым пищевым продуктам. Это связано с проживанием большинства из них на урбанизированных территориях и отсутствием возможности питаться выращенными своими руками продуктами, с ухудшением экологической ситуации и применением новых технологий при производстве продуктов питания. Жители больших городов вынуждены употреблять продукты пастеризованные, рафинированные и с пищевыми добавками (ПД).

Сегодня, как никогда раньше, нарушен главный принцип ЗОЖ и здорового питания: «Пища должна служить лекарством» [1, с. 35-65]. Производители, используют новые технологии, аргументируя их применение необходимостью увеличения сроков хранения пищевых продуктов. Экономическая целесообразность подсказывает вводить в рецептуру новые химические соединения, позволяющие улучшить *товарное качество* продуктов питания. Для ускорения технологического процесса используют

микроорганизмы и ферменты, удлинения сроков хранения пищи – консерванты, для улучшения органолептических свойств (вкуса, цвета, запаха, консистенции) применяют ароматизаторы, красители, загустители и желеобразователи, эмульгаторы и стабилизаторы необходимы для придания гомогенного состояния продукту, отбеливатели служат для отбеливания, а антиоксиданты предотвращают окисление. ПД, таким образом, включают огромный перечень химических, реже природных веществ, которые самостоятельно в пищу не употребляют, но добавляют для улучшения качества сырья и готовой продукции. Они не имеют пищевого значения, не участвуют в метаболизме, построении тканей, органов и систем, то есть нейтральны для обмена веществ. Тем не менее, их воздействие на организм велико.

Следует отметить, что пищевые добавки со свойствами консервантов использовались для увеличения сроков хранения переработанных продуктов издавна, это поваренная соль, молочная и уксусная кислоты. Первыми улучшителями органолептических свойств пищи были приправы и специи, поэтому вплоть до 20-го века пищевые добавки ассоциировались с природными соединениями. Развитие современного направления в науке – пищевой химии, открыло новый этап в производстве пищевых продуктов. Были разработаны и синтезированы качественно новые соединения, которые позже систематизировали и стали использовать при маркировке. Буква «Е» была введена Европейским союзом и означала Европа, позже ее стали применять в международной практике. Добавки с кодом E100-181 имеют отношение к красителям, E200-296 – к консервантам, E300-363 – к антиоксидантам, E400-499 – к стабилизаторам, E500-575 – к эмульгаторам, разрыхлителям, E950-970 – подсластителям и др.

Если проанализировать только красители и их воздействие на организм человека становится понятным, что их дальнейшее применение приведет к росту заболеваемости у людей и увеличению случаев с летальным исходом. Дело в том, что однократное их использование не дает видимых и ощутимых последствий, однако систематическое употребление продуктов с красителями уже становится опасным. Например, красители с кодом E102-107, E110, E120-124 и др. вызывают у человека аллергические реакции, а употребление красителей с кодом E103, E110-111, E125-126 и др. провоцирует канцерогенез, с кодом E130, E141, E150-154 и др. вызывает нарушения в работе желудочно-кишечного тракта, с кодом E102, E106 – значительно снижает зрение, нарушает работу почек.

Сегодня пищевые добавки настолько прочно вошли в нашу жизнь, что практически не осталось продуктов питания, производимых без них. Это колбасы и копчености, сладости и выпечка, майонезы и соусы, безалкогольные и другие напитки, маргарин и сливочное масло, молочная продукция и йогурты, консервы и пресервы, полуфабрикаты и быстрые завтраки, кофе и чай, пряности и др. Их классифицировали по степени влияния на организм человека. Различают несколько групп пищевых

добавок: очень опасные для здоровья, опасные, канцерогенные, опасные для детей, подозрительные, а также оказывающие воздействие на кожу, ЖКТ, артериальное давление, уровень холестерина и др. В России запрещены к использованию всего одиннадцать пищевых добавок, это красители E121, 123, 128, E173 и 240, Red2G, консерванты E216, 217, 240 и улучшители хлеба и муки E924a, 924d. Между тем, список запрещенных в других странах ПД значительно шире и насчитывает десятки наименований.

Существует несколько правил потребления продуктов, содержащих пищевые добавки. Чтобы минимизировать воздействие химикатов на организм человека рекомендуется параллельно съедать больше овощей и фруктов, в которых имеются пищевые волокна, извлекающие токсические соединения. Помнить, что организм способен переработать вредные химические вещества в ограниченном количестве. Болеющий человек и с ослабленным иммунитетом вовсе не должен включать в рацион продукты сомнительного качества, содержащие соединения с кодом «Е». Избегать употребления продуктов питания яркоокрашенных и с выраженным ароматом, в которых могут присутствовать искусственные красители и ароматизаторы. Пищу с химикатами и добавками лучше не подвергать термической обработке, так как продукты распада бывают токсичней самих добавленных веществ, например, аспартам, нитрит натрия.

В качестве альтернативы РАМН предложила населению для улучшения качества пищевого рациона биологически активные добавки к пище (БАДы) и криопорошки. Их получают из природного сырья растительного или животного происхождения, реже других источников полезных веществ. Они помогают оптимизировать рацион питания, поддерживают работу органов и систем, не оказывают побочного действия. Могут включать как основные питательные вещества (белки, аминокислоты, масла и жирные кислоты, пищевые волокна, витамины и минеральные соли), так и минорные компоненты пищи (ферменты, биофлавоноиды, органические кислоты), а также пробиотики и пребиотики, продукты пчеловодства и др. В связи с этим условно БАДы делят на две группы: нутрицевтики и парафармацевтики. Первые восполняют нехватку эссенциальных веществ, вторые применяют для профилактики болезней или в качестве вспомогательной терапии, но лекарственным средством, в привычном понимании, они не являются. Среди парафармацевтиков различают иммуномодуляторы, усиливающие иммунитет человека, адаптогены, повышающие сопротивляемость организма к факторам внешней среды, тонизаторы и др.

Таким образом, современные технологии позволяют получать и использовать при производстве продуктов питания новые соединения, а также извлекать из природного сырья биологически активные вещества [3, с. 377-396]. Пищевые предпочтения человечества вырабатывались веками и тысячелетиями, и скудный рацион первобытного человека и современного, вплоть до 20-го века, включал одни и те же соединения, обеспечивающие оптимальный физиологический рацион питания. Привнесение в организм

чуждых ему органических и повышенных концентраций минеральных веществ создает угрозу для здоровья людей. Сегодня назрела необходимость возвращения к истокам, употребления здоровых, натуральных и экологически чистых продуктов. Для этого рекомендуется применять щадящие способы переработки растительного сырья с сохранением полезных и жизненно важных веществ, в том числе витаминов, биофлавоноидов, полиненасыщенных жирных кислот, незаменимых аминокислот, минеральных солей, др. [2, с. 4-14; 4, 318 с.]

Список использованной литературы

1. Сурина Л.Н. Энергия жизни / Л.Н. Сурина. – Тюмень: издательство ТГУ. – 2013. – С. 35-65,142-216.
2. Фадеева Е.Ф. Атлас лекарственных растений / Е.Ф. Фадеева. – Тюмень: ИД «Титул». – 2016. – 170 с.
3. Шевелуха В.С. Сельскохозяйственная биотехнология / В.С. Шевелуха, Е.А. Калашникова, В.М. Ковалев, др. – М.: Высш. школа. – 2003. – 469 с.
4. Эвенштейн З.М. Популярная диетология / З.М. Эвенштейн. – Москва: Экономика. –1989. – 318 с.

А. А. Черненко
ст. преподаватель ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ,
О. Ю. Калужина
к.т.н., доцент ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ,
Е. Н. Черников
к.с.-х.н., доцент ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ,
г. Уфа, Россия
E-mail: chernenkov.1990@mail.ru

ВЛИЯНИЕ ПЫЛЬЦЫ-ОБНОЖКИ НА СРОК ГОДНОСТИ КРУАССАНОВ

Аннотация: Был определен срок хранения продукта с помощью тестированного хранения при контролируемых режимах приближенным к реальным условиям складского хранения. Также определили порчу изделия физико-химическими и органолептическими методами. Экспериментально доказано, что добавление пыльцы-обножки позволяет получить изделия с более высоким гарантийным сроком хранения с сохранением потребительских свойств.

Ключевые слова: Пыльца-обножка, круассаны, срок годности, хранение, кислотность, влажность

A. A. Chernenkova
Bashkir State Agrarian University
O. Yu. Kaluzhina
Bashkir State Agrarian University
E. N. Chernenkov
Bashkir State Agrarian University
Ufa, Russia

INFLUENCE OF POLLEN-LEATHER ON THE LIFETIME OF CRUISSANS

Abstract: The shelf life of the product was determined using tested storage under controlled conditions close to the actual storage conditions. Also determined the damage of the product by physico-chemical and organoleptic methods. It has been experimentally proven that the addition of pollen allows to obtain products with a higher warranty period of storage with preservation of consumer properties.

Keywords: Pollen, croissants, shelf life, storage, acidity, humidity

Ассортимент мучных кондитерских изделий, которые вырабатываются в нашей стране, может удовлетворить потребности и вкусы различных групп населения в соответствии с возрастом, профессией, полом, состоянием здоровья, климатическими условиями. Предназначение изделий остается неизменным в любой ситуации, но его состав и качество могут также меняться в деталях [1, с. 114; 2, с. 40].

В настоящее время избежание продуктов питания с добавлением сахара и жиров практически невозможно. В последние годы повысилось количество заболеваний, связанных с употреблением сахара, жира и вредных веществ. Для устранения болезней люди прибегают к натуральным продуктам, а именно к антиоксидантам, витаминам, минеральным веществам, а также продуктам пчеловодства [3, с. 71; 4, с. 292].

Одним из перспективных продуктов пчеловодства для обогащения мучных кондитерских изделий является пыльца-обножка, содержащая широкий перечень биологически активных веществ: витаминов, ферментов. При этом отсутствуют научно обоснованные рекомендации по использованию пыльцы-обножки при производстве наиболее популярных у населения групп хлебобулочных изделий как круассаны. Разработка хлебобулочного изделия с добавлением пыльцы-обножки позволит не только расширить ассортимент изделий, но и повысить их пищевую ценность, а также придать функциональную направленность [5, с. 44; 6, с. 558].

В связи с этим были проведены исследования влияния пыльцы-обножки на срок хранения круассанов. В процессе исследования были изготовлены изделия с дозировками продуктов пчеловодства в определенном нами ранее оптимальном количестве.

Материалы и методы исследования. Исследования проводили в технологических лабораториях кафедры технологии общественного питания и переработки растительного сырья ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ и Центральной аналитической лаборатории ГНУ БНИИСХ. При проведении исследований использовали пыльцу-обножку, полученную от пчелосемей популяции башкирской пчелы. Внешне пыльца имела вид рассыпчатой зернистой массы и представляла собой твердые комочки, похожие на просяное зерно. При надавливании комочки сплющивались.

При определении срока годности круассанов с добавлением пыльцы-обножки использовали метод тестирования физико-химических и органолептических показателей продукта при контролируемых режимах, которые приближены к реальным условиям складского хранения продукта.

Результаты исследования. Для установления срока годности круассанов с добавлением пыльцы-обножки были приготовлены изделия с дозировкой пыльцы-обножки с оптимальной дозировкой, а именно 3 % и контрольный образец изделия без добавления пыльцы-обножки. Изделия хранили в упаковке из полимерного материала при температуре $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха не более 85 % в течении 14 суток.

Результаты органолептических и физико-химических показателей круассанов с добавлением пыльцы-обножки и контрольным образцом без добавления приведены на рисунках 1, 2 и 3.

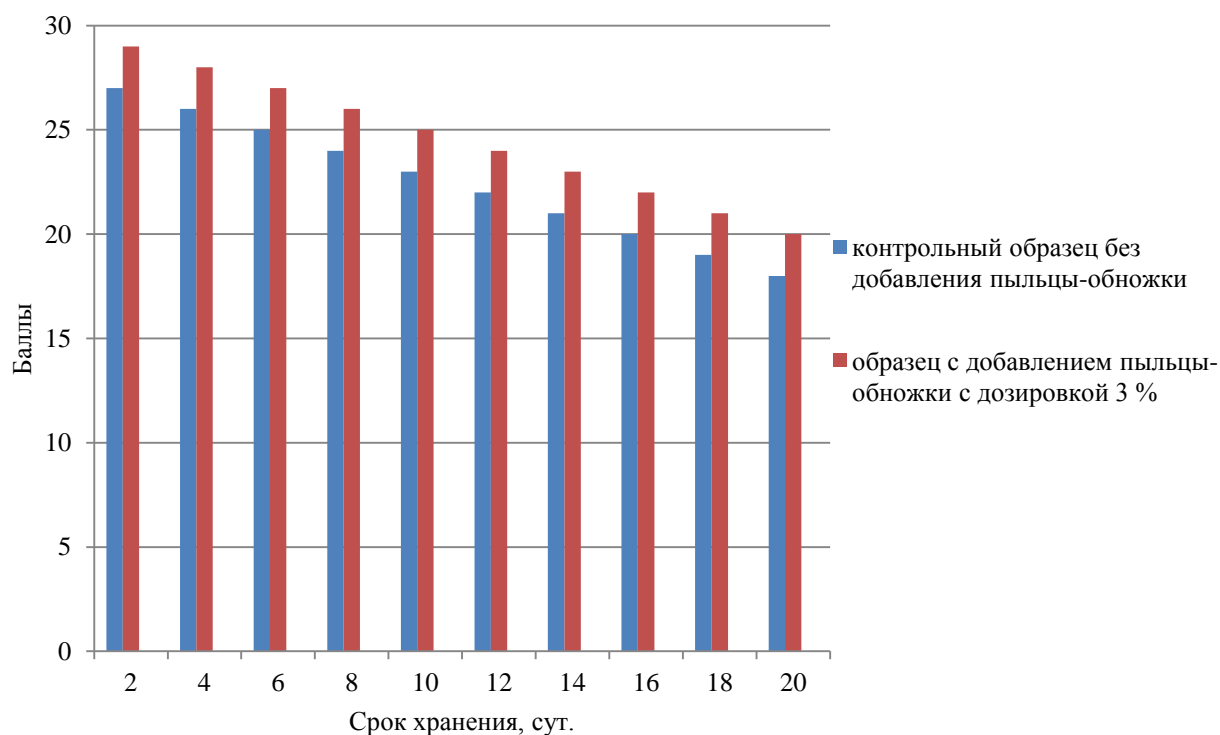


Рис. 1. Изменение органолептических показателей круассанов

Из рисунка 1 видно, что в течение 14 суток хранения органолептические показатели изменялись незначительно. По истечению 20 суток хранения в контрольном образце замечено появление прогорклого и слабо-горького запаха и вкуса, которое является отрицательным признаком органолептических свойств. Образец круассанов с добавлением пыльцы-обножки на протяжении всего срока хранения не утратил аромат и вкус. По истечению 20 суток хранения отмечены некоторые снижения интенсивности проявления медового вкуса и аромата.

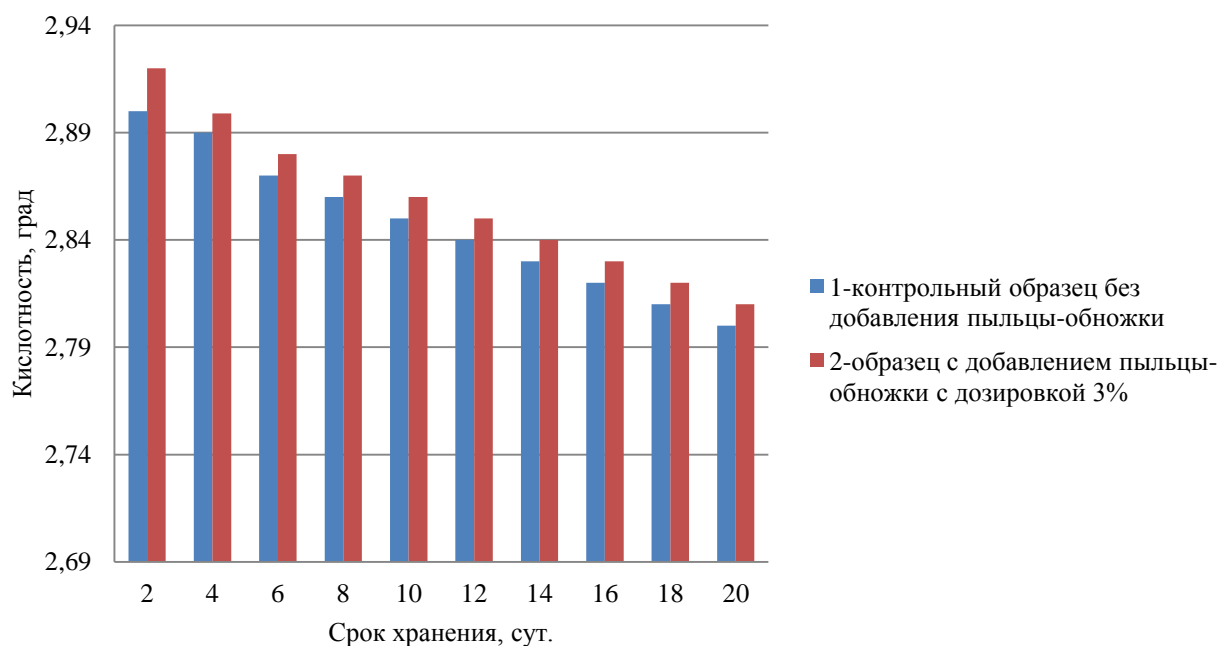


Рис. 2. Изменение показателей кислотности круассанов

Из рисунка 2 следует, что в течение 14 суток хранения физико-химические свойства изменялись не значительно. По истечению 20 суток хранения в контрольном образце замечено появление плесени, являющееся отрицательным признаком физико-химических свойств. Образец круассанов с добавлением пыльцы-обножки на протяжении всего срока хранения не утратил физико-химические свойства. По истечению 14 суток хранения отмечено некоторое увеличение кислотности. Это связано с тем что, в пыльце-обножке содержатся природные консерванты и антиоксиданты, которые в сочетании с витамином С являются хорошим антиокислителем, использующийся для сохранения свежести и качества изделия.

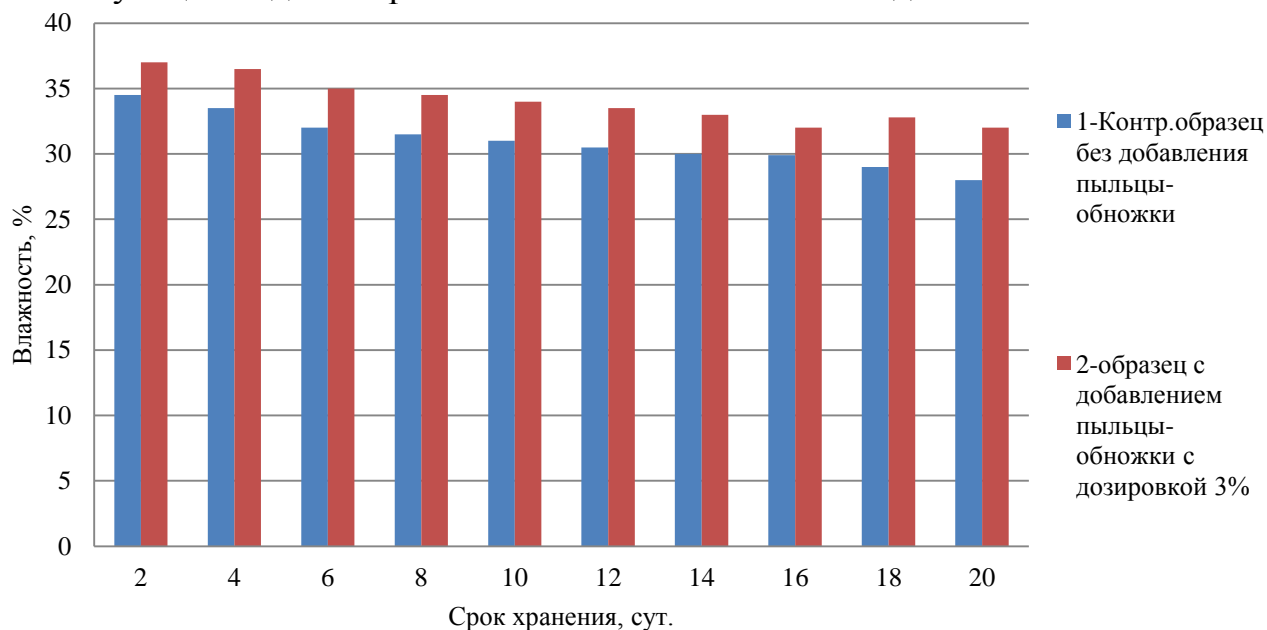


Рис. 3 Изменение показателя влажности круассанов

Из рисунка 3 видно, что в течение 14 суток хранения физико-химические свойства изменялись незначительно, но по истечению 20 суток в образце без добавления пыльцы-обножки проявилась прогорклость, мякиш стал более твердым и появилась плесень. Изделие с добавлением пыльцы-обножки в течение всего времени хранения не утратил своих потребительских качеств, а это значит, что пыльца-обножка положительно действует не только на физико-химические показатели, но и на органолептические показатели изделия.

Выводы. Обобщая полученные данные можно сделать вывод, что пыльца-обножка способствует увеличению срока хранения круассанов и улучшению его физико-химических и органолептических показателей. Следовательно, гарантийный срок хранения круассанов с добавлением пыльцы-обножки может быть увеличен до 20 суток с максимальным сохранением потребительских свойств, т.е. практически удвоен по сравнению с контрольным образцом.

Список использованной литературы

1. Багаутдинов, И.И. Разработка рецептур мучных кондитерских изделий с добавлением порошка из ягод черноплодной рябины / И.И. Багаутдинов, А.А. Черненкова, Е.И. Кощина // В сборнике: Пища. Экология. Качество. Труды XIII международной научно-практической конференции. отв. за вып.: О.К. Мотовилов, Н.И. Пыжикова и др.. – 2016. – С. 113-117.
2. Леонова, С.А. Оценка хлебопекарных свойств перспективных селекционных линий тритикале / С.А. Леонова, Л.И. Пусенкова, Е.В. Погонец // Хлебопродукты. – 2013. – № 5. – С. 40-41.
3. Черненкова, А.А. Улучшение качества и биологической ценности сахарного печенья путем добавления пыльцы-обножки / А.А. Черненкова, Леонова С.А., Пусенкова Л.И. // Техника и технология пищевых производств. – 2015. – Т. 38. – № 3. – С. 70-75.
4. Черненкова, А.А. Возможность повышения биологической ценности сахарного печенья путем добавления в рецептуру пыльцы-обножки и меда / А.А. Черненкова, Е.Н. Черненков // В сборнике: Химия в сельском хозяйстве материалы Всероссийской научно-практической конференции для студентов и аспирантов. – 2014. – С. 291-295.
5. Черненкова, А.А. Использование продуктов пчеловодства в рецептуре сахарного печенья / А.А. Черненкова, С.А. Леонова, Л.И. Пусенкова, Е.А. Шумилова // Журнал Хлебопродукты. – № 7. – 2014. – С. 43-46.
6. Кощина, Е.И. Разработка способов получения заквасок спонтанного брожения для ржаных и ржано-пшеничных сортов хлеба / Е.И. Кощина // В сборнике: Инновационные подходы и технологии для повышения эффективности производств в условиях глобальной конкуренции. Международная научно-практическая конференция, посвященная памяти член-корреспондента КазАСХН, д.т.н., профессора Тулеуова Елемеса Тулеуовича. – 2016. – С. 557-560.

Л.А. Янгирова
магистрант, ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ,
г. Уфа, РФ

E-mail: liliya.yangirova@outlook.com

И. Т. Гареева
канд. биол. наук, ст. преп. ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ
E-mail: inzira_shra@mail.ru

Д. Т. Гайфуллина
ст. преп. ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ
E-mail: dilya.gaifullina@mail.ru

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ СОУСА-ДРЕССИНГА С ПРИМЕНЕНИЕМ ЯГОД РЯБИНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ И АРОНИИ ЧЕРНОПЛОДНОЙ

Аннотация: В статье обоснована возможность использования ягод рябины обыкновенной и аронии черноплодной в приготовлении соуса-дрессинга и разработана его рецептура. Были исследованы физико-химические показатели в исследуемых образцах: титруемая кислотность, количество микроэлементов, пектин и витамин С.

Ключевые слова: Рябина обыкновенная, арония черноплодная, соус – дрессинг, органолептические и физико-химические показатели.

L. A. Yangirova
Bashkir State University, Ufa, Russian Federation

I.T. Gareeva
Bashkir State University, Ufa, Russian Federation

D.T. Gaifullina
Bashkir State University, Ufa, Russian Federation

DEVELOPMENT OF DRESSING DRESSING WITH THE USE OF ROWAN AND BLACK CHOKEBERRY BERRIES

Abstract: The article substantiates the possibility of using the berries of mountain ash and chokeberry in the preparation of sauce-dressing and developed its recipe. Physical and chemical indicators in the studied samples were investigated: titrated acidity, number of microelements, pectin and vitamin C.

Keywords: Mountain ash, chokeberry, sauce-dressing, organoleptic, physical and chemical indicators

В настоящее время в пищевой промышленности ассортимент соусов не столь многообразен и большинство из них несут в себе лишь энергетическую ценность из-за содержания в них сырья (сметана, мука, масло) с большим количеством калорий.

Развитие сегмента рынка обогащенных функциональных блюд требует постоянного поиска новых источников получения и использования функциональных ингредиентов. В связи с этим особую актуальность приобретают вопросы научного и практического применения регионального

нетрадиционного растительного сырья в качестве источника витаминов, а также разработка с его использованием обогащенных блюд и мучных изделий.

Дрессинг - это салатная заправка, салатный соус, призванный соединить продукты блюда между собой и придать им определенный вкус (пикантный, острый, пряный, кисло-сладкий). Их видовой особенностью является форма: это, по сути своей, жиры, взвешенные в воде, иначе — эмульсии [2].

Дрессинги (от английского dressing - убранство, украшение) используются для украшения блюда, придавая ему желаемый цвет и новый оттенок вкуса. Они появились в странах Запада еще в 30-е годы прошлого столетия, но стали особенно популярны в первое десятилетие XXI века.

С целью мониторинга химических компонентов ягод рябины обыкновенной и аронии черноплодной проанализированы литературные данные по их составу. Выявлено, что содержание компонентов в ягоде зависит от сортовых особенностей растения и региона произрастания [1, с 29], поэтому в работе изучалось сырье произрастающее на территории Республики Башкортостан.

Цель – оценить органолептические и физико-химические показатели качества ягод рябины обыкновенной и аронии черноплодной, произрастающих в Башкирии, а также разработать рецептуру соуса-дрессинга с частичной заменой ягод брусники на ягоды рябины обыкновенной и аронии черноплодной.

Материалы и методы исследования:

Исследования проводили в технологических лабораториях кафедры технологии общественного питания и переработки растительного сырья ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ и в центре гигиены и эпидемиологии в Республике Башкортостан. Использовались общепринятые количественные методы. Качество ягод рябины обыкновенной и аронии черноплодной определяли в соответствии с ГОСТ 6714-74 Плоды рябины обыкновенной по органолептическим и физико-химическим показателям. Также определили витамин С и β-каротин. по ГОСТ 24556-89 Продукты переработки плодов и овощей. Массовую долю растворимых сухих веществ определяли по ГОСТ 28562-90. Общее содержание флавоноидов – фотоколориметрическим методом. Содержание титруемых кислот определялось методом титрования по ГОСТ 25555.0-82. Качество готового соуса-дрессинга определяли по ГОСТ Р 56558-2015.

Из группы физико-химических показателей в исследуемых образцах были определены: сухие вещества, титруемая кислотность, количество микроэлементов, пектин и витамин С.

На рисунке 1 представлено графическое отображение зависимости массовой доли сухих веществ в соусе-дрессинге от количества вносимых ягод аронии черноплодной.



Рис. 1. Графическое отображение зависимости массовой доли сухих веществ в соусе-дрессинге от количества вносимых ягод аронии

Как видно из рисунка 1, массовая доля сухих веществ готовых изделий с увеличением дозировки ягод аронии черноплодной увеличивается, что объясняется тем, что вносимая добавка имеет высокое содержание сухих веществ в своем составе.



Рис. 2. График зависимости содержания витамина С в соусе-дрессинге от количества вносимых ягод аронии черноплодной

Для подтверждения биологической ценности разработанных образцов соуса-дрессинга определяли содержание аскорбиновой кислоты. На рисунке 2 представлено графическое отображение содержания витамина С в соусе-дрессинге в зависимости от количества вносимых ягод аронии черноплодной. Как видно из приведенных данных, с увеличением вносимой добавки готовые изделия обогащаются аскорбиновой кислотой, что обусловлено высоким содержанием данного витамина в ягодах. Так, в выбранном образце соуса-дрессинга с 40 % ягод аронии черноплодной содержание витамина С

составляет 6,07 мг на 100 г готового продукта, что составляет 8,6 % от дневной нормы взрослого человека.

На рисунке 3 представлено графическое отображение зависимости титруемой кислотности в соусе-дрессинге от количества вносимых ягод аронии. Как наглядно продемонстрировано на рисунке 3, кислотность образцов соуса-дрессинга с увеличением дозировки ягод аронии черноплодной незначительно, но повышается, что обусловлено высокой кислотностью добавляемого сырья. Согласно ГОСТ Р52989-2008, все образцы соуса-дрессинга с добавлением аронии черноплодной имеют допустимую кислотность – не более 1,9 град, данные образцы соответствуют норме.

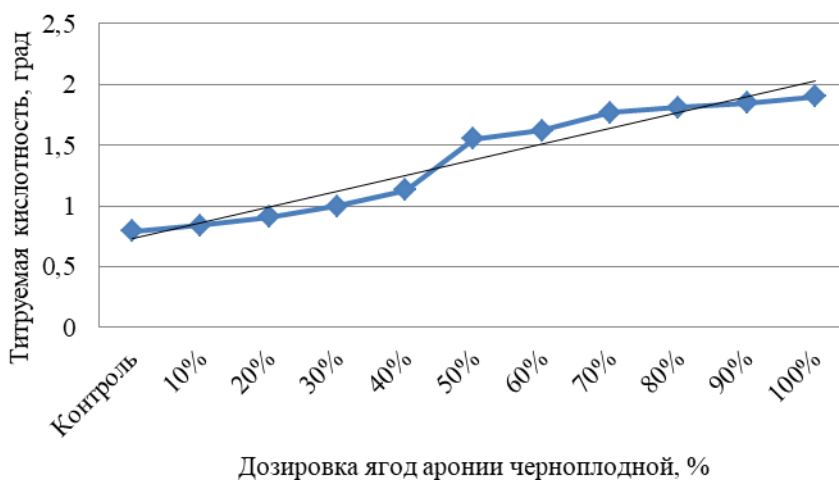


Рис. 3. Графическое отображение титруемой кислотности соуса-дрессинга в зависимости от количества вносимых ягод аронии

На рисунке 4 представлено графическое отображение массовой доли пектина в рецептуре соуса-дрессинга с различным содержанием ягод аронии черноплодной.

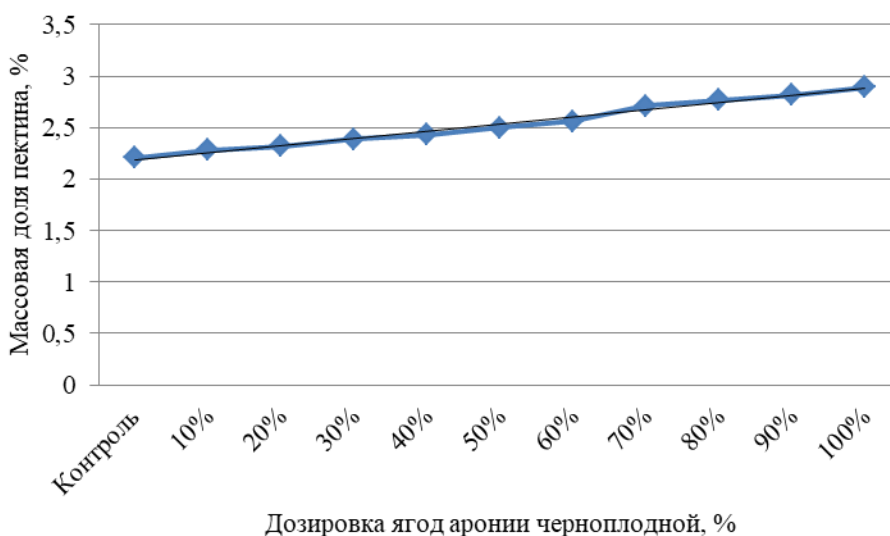


Рис. 4. Графическое отображение массовой доли пектина в соусе-дрессинге с различным содержанием ягод аронии

Как видно из полученных результатов, представленных на рисунке 4, с увеличением дозировки ягод аронии черноплодной, повышается массовая доля пектина в образцах. Пектин обладает широким спектром физиологической активности, в том числе иммуномодулирующим, антиканцерогенным и радиопротекторным. Исследуемые образцы соуса-дрессинга являются ценным источником пектина и восполняют суточную потребность в нём более чем на 15 % (суточная потребность в пектине составляет 2-4 г/сут).

Результаты содержания микроэлементов в образце соуса-дрессинга с добавлением аронии черноплодной приведены в таблице 1.

Таблица 1. Содержание микроэлементов в образце соуса-дрессинга

Калий, мг/100г	Магний, мг/100г	Железо, мг/100г	Фосфор, мг/100г
144,1	11,3	0,97	52,3

Рябина обыкновенная и арония черноплодная богаты минеральными веществами, необходимыми для поддержания слаженной работы организма. Соус-дрессинг не подвергается высокотемпературной обработке, следовательно, все минеральные вещества и витамины добавляемых плодов сохраняются в полном составе.

Выводы. На основе проведенных исследований показана возможность и перспективность использования ягод рябины обыкновенной и аронии черноплодной с целью приготовления соуса-дрессинга. Установлено, что замена брусники на 30% ягодами рябины обыкновенной или на 40 % ягодами аронии черноплодной повышает органолептические и физико-химические показатели соуса-дрессинга.

Разработанный соус-дрессинг рекомендуется включать в меню различных социальных групп населения, что позволит расширить ассортимент витаминизированных блюд, повысить пищевую ценность рационов, а также снизить себестоимость данного вида продукции [2, с.46].

Список использованной литературы

- 1 Аминова, И.Я. Производство функциональных кондитерских изделий для различных возрастных групп / Н.В. Агеева // Ежемесячный научно-технический и производственный журнал «Хлебопродукты», 2007. - № 8. – С. 40-41.
- 2 Апаршева, В.В. Порошкообразный продукт из плодов шиповника и рябины в технологии хлебобулочных изделий / В.В.Апаршева // Пищевая технология. - 2011. - № 5-6. - С.102-103.
- 3 Белокурова, Е.В. Рябина черноплодная - рецептурный компонент для булочных изделий /Е.В.Белокурова // Вестник ВГУ инженерных технологий. - 2015. - №2. - С.135-138.

4 Болотов, В.М. Ацилированный антициановый краситель черноплодной рябины / В.М.Болотов // Пищевая технология. - 1997. - №4-5. - С.26-27.

5 Булеков, Т.А. Оценка качества мучных компонентов из нетрадиционного сырья / Т.А. Булеков, Р.З. Ихсанова // Хлебопродукты. - 2014. - № 1. - 2014. - С.60–61.

6 Вершинина, О.Л. Использование порошка из кожицы виноградных выжимок в хлебопечении / О.Л. Вершинина, М.Х. Тезбиева // Хлебопродукты. - 2014. - № 2. - С.48–50.

**Направление: Инновационные
технологии в агроинженерии**

Л.Н. Андреев,

к.т.н., доцент

Государственный аграрный университет Северного Зауралья

г. Тюмень, РФ

Д.В. Пьянков

студент,

Государственный аграрный университет Северного Зауралья г.

Тюмень, РФ

E-mail: pyankov_denis@mail.ru

ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭЛЕКТРОФИЛЬТРАЦИИ ВОЗДУХА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ АПК

Аннотация: Статья посвящена повышению эффективности электрофильтра для очистки воздуха в производственных помещениях АПК. Основой для модернизации был взят электрофильтр. Электрофильтр позволяет непрерывно очищать воздух от пыли, микроорганизмов и вредных газовых составляющих. Изучение электрофильтров, применяемых в сельском хозяйстве, показало, что существует потенциал по увеличению эффективности очистки вентиляционного воздуха электрофильтрами от микроорганизмов и вредных газов. Таким образом, целью является повышение эффективности очистки воздуха в производственных помещениях АПК на основе электрофильтра. Сравнительный анализ показал, что наиболее эффективным способом повышения очистки воздуха от микроорганизмов и вредных газов является использования фотокаталитического воздухоочистителя.

Ключевые слова: Производственные помещения АПК, микроклимат, микроорганизмы, электрофильтр, фотокаталитический воздухоочиститель.

D. V. Pyankov, L.N. Andreev

Northern Trans- Ural State Agricultural University

EFFICIENCY IMPROVEMENT ELECTROFILTRATION AIR INDUSTRIAL PREMISES OF THE AGROINDUSTRIAL COMPLEX

Abstract: The article is devoted to the efficiency of the electrofilter for air purification in the industrial premises of the agroindustrial complex. The basis for the upgrade was taken electrofilter. Electrofilters continuously purify the air from dust, microorganisms and harmful gas constituents. The study of electrofilter used in agriculture has shown that there is the potential to increase the efficiency of cleaning the ventilation air with electrostatic precipitators from microorganisms and harmful gases. Thus, the goal is to increase the efficiency of air purification in the industrial premises of the agroindustrial complex based on an electrofilter. A

comparative analysis showed that the most effective way to increase air purification from microorganisms and harmful gases is to use a photocatalytic air cleaner.

Keywords: Industrial premises of the agroindustrial complex, microclimate, microorganisms, electrofilter, photocatalytic air cleaner.

Интенсивное ведение животноводства на промышленной основе характеризуется увеличением количества поголовья на фермах, размеров животноводческих построек и плотности содержания животных. Экономическая эффективность отрасли во многом зависит от условий содержания животных, которые большей частью определяются параметрами микроклимата в помещении. При содержании в закрытых помещениях без создания качественного микроклимата животные, даже самые породистые и племенные, не смогут проявить свои потенциальные производительные способности.

Соблюдение параметров микроклимата в животноводческих помещениях влияет не только на здоровье животных и продуктивность, но и на продолжительность срока службы основных производственных зданий, улучшение условий эксплуатации технологического оборудования и труда обслуживающего персонала.

Одним из наиболее перспективных способов решения проблемы микроклимата является применение фильтров, обладающего большой пылеемкостью и возможностью очистки воздуха от микроорганизмов, желательна ионизировать воздух легкими отрицательными аэроионами $N=(3-5) \cdot 10^9$ ион/м³ и очищать от вредных газовых составляющих (аммиака, сероводорода, углекислого газа) [1].

Сравнение технических характеристик фильтров различных конструкций, показало, что наиболее полно зоотехническим требованиям к установкам очистки и обеззараживания воздуха на животноводческих комплексах отвечают электрофильтры [2].

Известны результаты производственных испытаний, при которых эффективность очистки воздуха с помощью электрофильтра от пылевых частиц радиусом $> 0,5$ мкм не менее 89,0 %, размером 1 мкм составляла до 95%, эффективность очистки от микроорганизмов составила до 70%, эффективность очистки воздуха от аммиака - 83,8 % [3].

Из вышесказанного, можно сделать вывод что у электрофильтров есть потенциал к повышению эффективности по обеззараживанию воздуха и очистке от вредных газов эффективность очистки газов от микроорганизмов.

Эффективность очистки воздушной среды от находящихся в ней микроорганизмов находится в зависимости от эффективности очистки воздуха от мелкодисперсных пылевых и аэрозольных частиц, на которых, как правило, оседают микроорганизмы. Однако, после прохождения через электрофильтр, в воздухе остается значимое количество микрофлоры и вирусов.

Цель - создание высокоэффективного способа очистки воздуха от микроорганизмов на основе электрофильтра.

Поставленную цель, а именно повысить эффективность очистки воздуха от микроорганизмов можно решить несколькими способами.

1 способ - установка светильника с бактерицидной лампой на выходном воздуховоде. Ультрафиолетовое излучение обладает обеззараживающими свойствами. Бактерицидные лампы используют для обеззараживания воздуха и поверхностей в помещении, дезинфекции питьевой воды, стерилизации предметов и медицинских инструментов. Кванты ультрафиолетового излучения не обладают достаточной энергией, чтобы вызвать ионизацию молекул кислорода, т.е. при поглощении нейтральной молекулой кислорода одного кванта, молекула не распадается на отрицательный электрон и положительный ион. Поэтому ультрафиолетовое излучение относят к типу неионизирующих излучений. Бактерицидные лампы обеззараживают воздух, но не очищают его от газообразных примесей. Более того, при работе подобных ламп в воздухе образуется озон, а само ультрафиолетовое излучение диапазона С опасно для кожи и глаз [4].

Таким образом, использование бактерицидной лампы в производственных помещениях АПК не возможно, из-за постоянного нахождения в помещениях рабочих.

2 способ – установка фотокаталитический воздухоочиститель. Фотокатализ – изменение скорости или возбуждение химических реакций под действием света в присутствии веществ – фотокатализаторов, которые в результате поглощения ими квантов света способны вызывать химические превращения участников реакции, вступая с последними в промежуточные химические взаимодействия и регенерируя свой химический состав после каждого цикла таких взаимодействий [5].

Сущность метода состоит в окислении оксида углерода на поверхности катализатора под действием мягкого ультрафиолетового излучения диапазона А (с длиной волны более 300 нм). Диапазон А, в отличие от диапазонов В и С, относительно безвреден для человека [4]. Реакция протекает при комнатной температуре и при этом промежуточные продукты реакции не накапливаются на поверхности фильтра.

Фотокатализ определяют, как «изменение скорости или возбуждение химических реакций под действием света в присутствии веществ (фотокатализаторов), которые поглощают кванты света и участвуют в химических превращениях участников реакции, многократно вступая с ними в промежуточные взаимодействия и регенерируя свой химический состав после каждого цикла таких взаимодействий» [6].

Таким образом, фотокатализ – экологически чистый и безвредный метод очистки воздуха, т.к. он является копированием естественных фотохимических процессов, постоянно очищающих воздух в природе.

Целью дальнейших исследований является теоретических моделей и опытного образца фотокаталитического воздухоочистителя для очистки воздуха от микроорганизмов и вредных газов. Разработка конструкции электрофильтра с фотокаталитическим воздухоочистителем. Испытание данной конструкции в лабораторных и производственных условиях.

Список используемой литературы

1. Вестник УКЦ АПИК № 53 Воздушные фильтры и их классификация. ГОСТ 30528-97. Системы вентиляционные. Фильтры воздушные. Типы и основные параметры.
2. Возмилов А.Г., Андреев Л.Н. «Энергоэффективные технологии микроклимата в животноводстве» / Ветеринария. 2016. № 1. С. 12-17.
3. Андреев Л.Н. Разработка и исследование мокрого однозонного электрофильтра для очистки рециркуляционного воздуха животноводческих помещений: Дис. канд. техн. наук.- 05.20.02 / ЧГАУ. – Челябинск, 2010. – 142с.
4. Рябцев, А.Н. Ультрафиолетовое излучение / А.Н. Рябцев // Физическая энциклопедия / Гл. ред. А.М. Прохоров. – М.: Большая Российская энциклопедия, 1998. – Т. 5. – С. 221. – 760 с.
5. Пармон, В.Н. Разработка физико-химических основ преобразования солнечной энергии путем разложения воды в молекулярных фотокаталитических системах: дис... д-ра хим. наук: 05.17.01 / Пармон Валентин Николаевич. – Новосибирск, 1984. – 680 с.
6. Савинов, Е.Н. Фотокаталитические методы очистки воды и воздуха / Е.Н. Савинов // Соросовский образовательный журнал. – 2000. – Т. 6. – № 11. – С. 52–56.

ВНУТРИХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО НА ЭКОЛОГО-ЛАНДШАФТНОЙ ОСНОВЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ

Аннотация: В статье описывается проект внутрихозяйственного землеустройства крестьянско-фермерского хозяйства «Родничок» в Боградском районе Республики Хакасия. Важную роль играет ГИС – технологии, которые упрощают ведение сельского хозяйства. Ежедневный мониторинг территории, на котором расположено крестьянско-фермерское хозяйство может проводить программа FARMserver самостоятельно в режиме реального времени с целью разработки мероприятий по улучшению природных условий и получению высокого урожая за короткий срок, а также возможность получение информации на маленьких участках территории удаленно от местоположения хозяйства.

Ключевые слова: Внутрихозяйственное землеустройство, эколого-ландшафтная организация территории, ГИС-технологии, точное земледелие, FARMserver.

E.S. Dergach

INTRAGRICULTURAL LAND DEVELOPMENT ON ECOLOGICAL AND LANDSCAPE BASIS WITH THE USE OF GIS TECHNOLOGIES

Abstract: The article describes the project of on-farm land management of the Rodnichok farm in the Bogradsky district of the Republic of Khakassia. An important role is played by GIS - technologies that simplify farming. Daily monitoring of the territory where the farm is located can carry out the FARMserver program independently in real time in order to develop measures to improve the natural conditions and obtain a high yield in a short period of time, as well as the possibility of obtaining information in small areas remotely from the location of the farm.

Keywords: On-farm land management, ecological-landscape organization of the territory, GIS technology, precision farming, FARMserver.

Внутрихозяйственное землеустройство включает в себя комплекс мероприятий по организации, использованию, охране земель в границах конкретных хозяйств, для устройства территорий внутри землепользования (предприятия). Для наиболее продуктивного использования и сохранения плодородности почв совместно с внутрихозяйственным землеустройством проводят эколого-ландшафтную организацию территории.

Целью ландшафтно-экологической организации территории является создание благоприятных условий рационального использования земель,

стабилизация природопользования достигается путем формирования экологически устойчивых агроландшафтных систем, устранения влияния деградации почв, предотвращения эрозии, обеспечивающих повышение их продуктивности и получение качественных продуктов питания. Эколого-ландшафтный подход предполагает установление наилучшего соотношения площадей пашни, пастбищ, сенокосов, лесонасаждений и других внешних и антропогенных факторов, этот подход определяется агроландшафтным микрозонированием территории [1, с. 8].

Целью данного проекта является разработать проект внутрихозяйственного землеустройства крестьянско-фермерского хозяйства «Родничок», расположенного в Богградском районе Республики Хакасия. На основе данных агрохимической службы «Хакасская» был проведен анализ почвенного слоя, природно-климатических условий данного района, запроектированы кормовой и полевой севообороты, сенокосооборот, пастбищеоборот (рис. 1). Крутизна склона участка составляет: на пашне - 1-1,5 градусов, на пастбище - 2-3 градуса. В данном районе преобладает ветровая

эрозия в слабой степени, водная эрозия не проявляется.

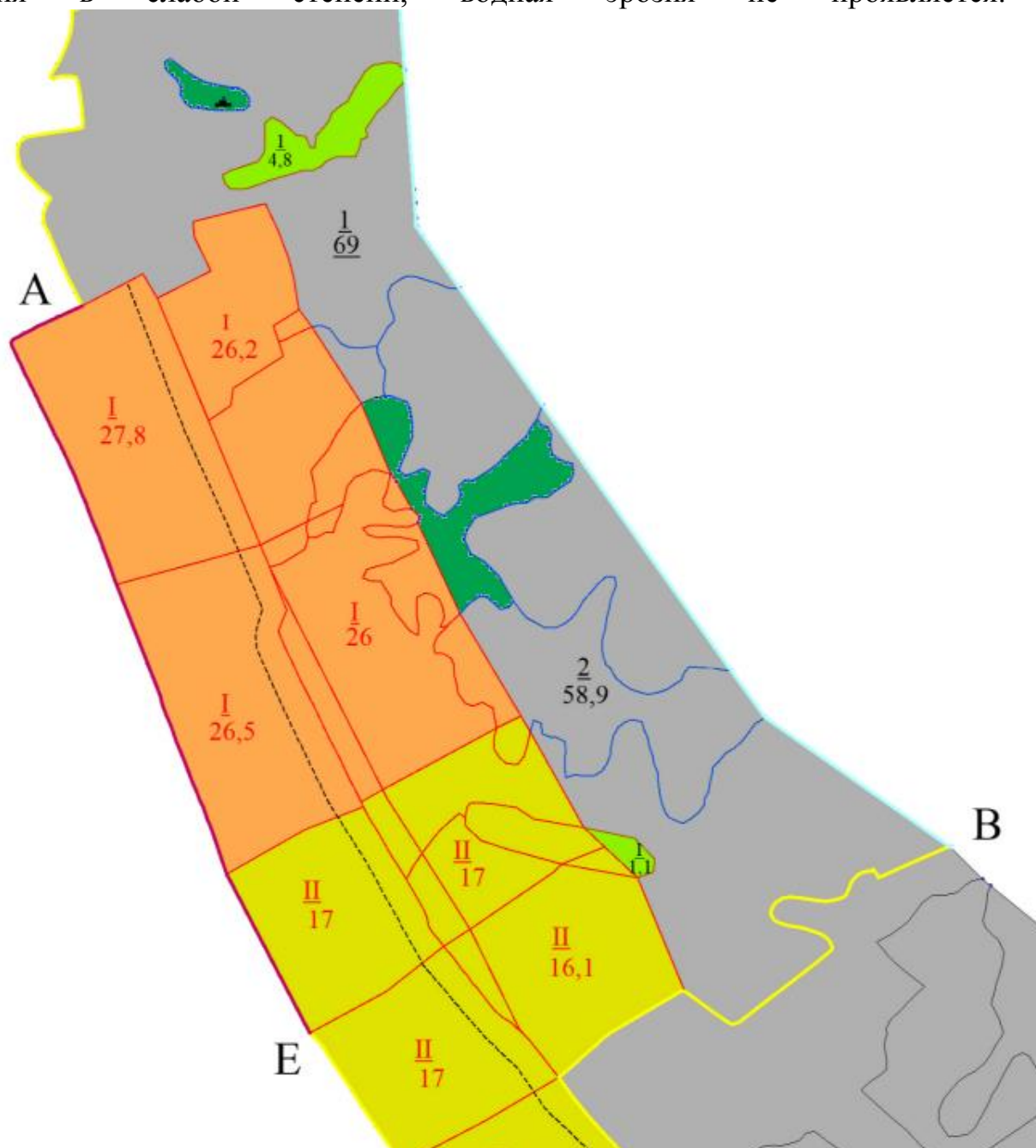


Рис. 1 – Фрагмент проекта внутрихозяйственного землеустройства крестьянско-фермерского хозяйства «Родничок» в Боградском районе Республики Хакасия.

Ландшафтная зона имеет свои особенности, поэтому соотношение угодий в процессе проектирования в каждом случае устанавливается индивидуально и зависит от рельефа, гидрографических, почвенного покрова, растительности и других природных и антропогенных условий местности, а также в различный период времени природные условия территории могут изменяться, что соответственно будет влиять на соотношение земельных угодий. Стабилизация агроландшафта зависит от применяемых противоэрозионных мероприятий, как проектирование полевых защитных полос, применение кулисного покрова от ветровой эрозии,

размещение многолетних трав. Для того, чтобы эффективно распределять природные ресурсы целесообразно анализировать ситуацию на территории и предопределять существенные изменения в природе, с помощью исследований и точных замеров на полях, технологии российских спутниковых систем дистанционного зондирования, геоинформационных систем (далее - ГИС).

ГИС позволяют анализировать различные факторы. Например, при помощи средства топографического анализа можно определить коэффициенты инсоляции на основе цифровой модели рельефа карты Республики Хакасия, экспозиций склонов, величин уклонов. При помощи средства гидрологического моделирования можно определять направления и интенсивность поверхностного стока, формируя основу для оценки воздействия аграрной деятельности на окружающую среду. На основе топографического анализа и карт почв возможно построение карт эрозионного потенциала. Средства геостатистического анализа позволяют выявлять пространственно-временные зависимости урожайности от множества факторов в хозяйстве, таких как влажность, кислотность, состав и другие характеристики почв, время и объем внесения удобрения и ядохимикатов, и многих других [2, с. 256].

Для работы в реальном времени удобно применять технологии GPS, всевозможные датчики, собирающие и передающие данные, при помощи которых разработанная на базе геоинформационной системы Esri ArcGIS аналитическая применяемая программа FARMserver будет обеспечивать ведение точного земледелия простыми методами доступными для любого крестьяно - фермерского хозяйства даже небольшого [3].

Точное земледелие предполагает, что поле целесообразно разделить на отдельные зоны, и в каждой из этих зон применять различные агротехнические процедуры (нормы посева, внесения удобрений и др.). Это приведет к повышению общей урожайности при одновременной экономии посевного материала, удобрений. FARMserver, через панель управления, предоставляет быстрый доступ к информации о каждой ферме и по каждому полю, к данным о погоде. Производственный цикл разделен на четыре этапа: планирование, посевная, выращивание и, наконец, сбор урожая. FARMserver удобна в использовании, программа анализирует данные за предыдущие года и предлагает варианты планирования конкретных действий для каждой зоны с учетом ее особенностей (определить требуемое количество удобрений, рассчитать оптимальный расход семян и пр.). Эта информация крайне важна для точного земледелия, ведь выделяя на поле отдельные зоны, можно для каждой из них составить свой план работ в наступающем сезоне. Эта информация крайне важна для точного земледелия, ведь выделяя на поле отдельные зоны, можно для каждой из них составить свой план работ в наступающем сезоне. С помощью инструментов в FARMserver можно добавлять данные о составе почвы, аэро- и космоснимки полей, информацию о погоде и пр. После этого система автоматически выделяет на основе этих

данных однородные зоны. Система формирует зоны на основе интегрированного показателя и отображает на карте результат – границы и характеристики каждой из полученных зон, предоставляет прогноз урожайности по каждой зоне и полю в целом. Это очень удобно, так как фермер будет знать какой урожай получит в этом году и есть время на разработку всевозможных мероприятий, которые могут поспособствовать улучшению урожая.

Посевная – это этап в котором реализуется составленный план. На этом этапе главным образом является вопрос о сроках начала посевной. В значительной степени сроки определяются погодными условиями, а значит их необходимо постоянно отслеживать. FARMserver сам следит за данными о температуре и осадках и помогает определить правильное время для посевной. Так, основным фактором может являться суммарный нагрев – показатель, отражающий количество тепла, накопленного с начала сезона. Система рассчитывает этот показатель на основе погодной информации и выводит в виде графика на экран панели управления. Для мониторинга роста урожая используют аэрофотоснимки. Эти снимки автоматически скачиваются и загружаются в систему за 48 часов. Благодаря, аэрофотоснимки можно получить информацию о сборе урожая заблаговременно. Программа FARMserver гарантирует доступ к данным на смартфонах [3].

Таким образом, был разработан проект внутрихозяйственного землеустройства крестьянско-фермерского хозяйства «Родничок», расположенного в Богградском районе Республики Хакасия с учетом особенностей района, запроектированы кормовой и два полевых севооборота, сенокосооборот, пастбищеоборот. Так как природно-климатические условия непостоянны, а почвенный слой может подвергнуться деградации, необходимо своевременно выявлять изменения. Это можно сделать с помощью современных технологий. Высокая мощность современных ГИС - технологии позволяет собирать данные и анализировать эффективность сельскохозяйственного производства по очень малым участкам самостоятельно, а собранная по ним статистика позволяет наиболее полно учесть вариации характеристик почв, гидрологического режима и других показателей, учет этих данных необходим для разработки проекта внутрихозяйственного землеустройства. Программа FARMserver для каждого микрополя предлагает оптимальные режимы ирригации, внесения удобрений и ядохимикатов, проведения других работ, и даже организации специфического севооборота. Огромная популярность этой методики обусловлена ее высокой эффективностью в то время, как все другие методики уже практически исчерпали свой потенциал повышения урожайности и качества продукции. Обработка и анализ данных, используемые в данном подходе просто не мыслимы без компьютеров и геоинформационных систем, – только они обеспечивают на сегодня необходимый уровень функциональных возможностей.

Список используемой литературы

1. Колтунов Н.М. Эколого-ландшафтная организация территории – 1998 – с.128.
2. Ерунова М.Г. Географические информационные системы и земельноинформационные системы. Учебное пособие. Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2010. – 356 с.
3. Esri CIS Блоги [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://blogs.esri-cis.ru/>.

И.П. Лапшин, А.А. Вихлянцев, Т.Г. Колмакова

Государственный аграрный университет Северного Зауралья

**МЕТОДИКА РАСЧЕТА СООСНОГО ПРИВОДНОГО ВАЛА НА
ВИБРОСТОЙКОСТЬ В МЕХАНИЗМЕ ОЧИСТКИ
ЗЕРНОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ**

Аннотация: Рассмотрена методика расчета на вибростойкость соосного приводного вала в механизме очистке зерноуборочных комбайнов. Представлены расчетные схемы и уравнения для определения частоты собственных колебаний вала основного тона ω_0 и сравнения ее с частотой возбуждения ω .

Ключевые слова: колебания, собственные колебания, вынужденные колебания, частота вращения.

I.P. Lapshin, A.A. Wihljanzew, T.G. Kolmakowa

Northern Trans-Ural State Agricultural University

**METHOD OF CALCULATING MOOTIC DRIVE SHAFT ON
VIBROSISTANCE IN THE MECHANISM OF CLEANING GRAIN
HARVEST COMBINES**

Abstract: The method of calculating the vibration resistance of the coaxial drive shaft in the mechanism of cleaning combine harvesters. The calculation schemes and equations for determining the frequency of natural oscillations of the pitch shaft and comparing it with the excitation frequency are presented.

Keywords: fluctuations, self-oscillations, forced oscillations, the frequency of rotation.

Представлен соосный вал привода механизма очистки зерноуборочного комбайна. Для снижения нагрузок предложено вал привода разделить на вал привода стрясной доски и верхнего решета и на вал привода нижнего решета, которые вращаются в противофазе [1, с. 84. 2, с. 8]. Это возможно выполнить за счет соосного вала (рис. 1).

Поскольку определить частоты собственных колебаний вала основного тона ω_0 и сравнения ее с частотой возбуждения ω такого вала достаточно сложно, разделим каждый из валов и будем рассматривать и находить отдельно амплитуду колебаний каждого вала основного тона и сравнить её с допускаемым значением отдельно [3, с. 152].

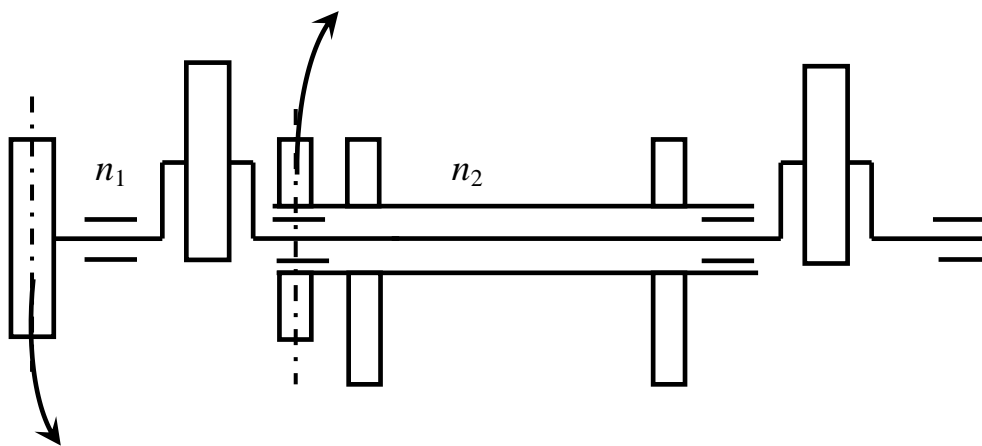


Рисунок 1 – Схема соосного вала привода механизма очистки зерноуборочного комбайна

Под действием центробежной силы инерции возникают круговые колебания, характер которых оценивается уравнением, например, для вертикальной плоскости

$$m\ddot{y} + cy = F_u \cdot \sin \omega t, \quad (1)$$

где m – масса вала и шкива;

y и \dot{y} – перемещение и ускорение одного вала;

c – изгибная жесткость вала, для двухопорного вала:

$$c = 48EI/l^3; \quad (2)$$

F_u – центробежная сила инерции:

$$F_u = me\omega^2 \cdot \sin \omega t. \quad (3)$$

ω – частота вращения вала.

При сокращении на массу уравнение (3) примет вид

$$\ddot{y} + \omega_0^2 y = e \cdot \omega^2 \cdot \sin \omega t, \quad (4)$$

где ω_0 – частота собственных колебаний:

$$\omega_0 = \sqrt{c/m}. \quad (5)$$

Решение уравнения (4) находят в виде

$$y = A \cdot \sin \omega t, \quad \ddot{y} = -A\omega^2 \cdot \sin \omega t. \quad (6)$$

После подстановки значений (6) в уравнение (4) находят амплитуду колебаний вала

$$A = e\omega^2 / (\omega_0^2 - \omega^2) \leq [A]. \quad (7)$$

Если частота собственных колебаний ω_0 равна или кратна частоте возбуждения ω , то возникают резонансные явления и амплитуда возрастает с течением времени, что приводит к разрушению конструкции. Поэтому необходимо, чтобы

$$\omega_0 \neq k \cdot \omega, \quad (8)$$

где $k = 0,25; 0,50; 0,75; 1,0; 2$ и т.д.

В том случае, когда частота собственных колебаний $\omega_0 > \omega$, амплитуда колебаний имеет положительное значение. Если $\omega_0 < \omega$, то амплитуда колебаний A направлена в противоположную сторону

величины несовпадения центра масс с осью вращения. В этом случае колебания вала носят стабилизирующий характер.

Допускаемое значение амплитуды колебаний $[A]$ определяют также как и допускаемые значения прогиба $[y]$ при расчете валов на жесткость.

Иногда при расчете валов на вибростойкость ограничиваются определением критических чисел оборотов, приводящих к резонансу. Жесткость вала

$$c = mg/y, \quad (9)$$

где y – прогиб вала под действием силы тяжести.

После подстановки значения (9) в выражение (5), частота собственных колебаний

$$\omega_0 = \sqrt{g/y}. \quad (10)$$

Критическая угловая частота возбуждения

$$\omega_{кр} = \pi n_{кр}/30, \quad (11)$$

где $n_{кр}$ – критическое значение частоты вращения вала.

Из совместного решения выражений (10) и (11), находят значение критической частоты вращения, которую не должны совершать ось или вал

$$n_{кр} = 30\sqrt{1/y}. \quad (12)$$

Для определения критических частот вращения каждого из валов и соосного вала необходимы дополнительные экспериментальные исследования, использование специальной измерительной аппаратуры и стендовые испытания.

Список использованной литературы

1 Лапшин И.П., Вихлянцев А.А., Липова С.В. Обоснование применения соосного приводного вала в механизме очистки зерноуборочных комбайнов/ В сборнике: Техническое обеспечение технологий производства сельскохозяйственной продукции Материалы I Всероссийской научно-практической конференции. – Курган, изд-во КГСХА. - 2017. С. 84-87.

2 Снижение динамических нагрузок механизма очистки зерноуборочного комбайна/Лапшин П.Н., Манило И.И., Драничников А.В., Широжеев Р.М., Шаповалов А.Н./Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2007. № 2. С. 8-9.

3 Лапшин П.Н., Лапшин И.П. Детали машин и основы конструирования / учеб. пособие для студентов вузов по спец. 311300 - "Механизация сельского хозяйства" / П. Н. Лапшин, И. П. Лапшин. Курган, 2005.

С.Г. Милованова
Аспирант, ФГБОУ ВО ВолГАУ
г. Волгоград РФ
E-mail: redas008@mail.ru

Е.А. Ходяков,
д.с –х.н., профессор, ФГБОУ ВО ВолГАУ
г. Волгоград РФ
E-mail: redas008@mail.ru

Е.П. Боровой,
д.с –х.н., профессор, ФГБОУ ВО ВолГАУ,
г. Волгоград РФ
E-mail: redas008@mail.ru

КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОПЫТНОГО УЧАСТКА ВНУТРИПОЧВЕННОГО ОРОШЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ВОЛГО-ДОНСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ

Аннотация: Приведены результаты исследования полевых опытов по использованию внутрисочвенного орошения для выращивания овощных культур на примере зимнего сорта редьки. На основе анализа поливного режима, урожайности и коэффициентов водопотребления установлено, что для среднесуглинистых почв типичных для Нижнего Поволжья оптимальной конструкцией системы ВПО является укладка увлажнителей из полиэтиленовых труб диаметром 32мм с точечной перфорацией на глубину 0,4м с экраном из полиэтиленовой плёнки снизу и сверху по всей их длине на расстоянии 1,4м друг от друга.

Ключевые слова: Внутрисочвенное орошение, капельное орошение, редька, урожайность, увлажнители, водонапорный бак, обратный фильтр.

S.G. Milovanova
Volga AU
Volgograd RF
E.A. Khodyakov,
FGBOU VO VGAU
E.P. Borovoy,
FSBEI HE Volga AU,
Volgograd RF

CONSTRUCTION PECULIARITIES OF THE EXPERIMENTAL PLOT OF INTRA-SOURCE IRRIGATION IN CONDITIONS VOLGA-DONSKIY BETWEEN

Abstract: The results of the study of field experiments on the use of subsurface irrigation for the cultivation of vegetable crops using the example of winter radish are presented. Based on the analysis of irrigation regime, yield and

water consumption coefficients, it was found that for medium loamy soils typical for the Lower Volga region, the optimal design of the HPE system is the installation of humidifiers made of 32 mm diameter polyethylene pipes with a point perforation to a depth of 0.4 m with a screen made of polyethylene film from below and above them all length at a distance of 1.4m from each other.

Keywords: Subsoil irrigation, drip irrigation, radish, crop yield, humidifiers, water tank, return filter.

В Нижнем Поволжье получение высоких урожаев овощных культур в любых погодных условиях возможно только при орошении. На фоне интенсивно развивающегося капельного орошения (КО) основным способом полива остаётся дождевание. Мы считаем, что в сложившихся почвенно-климатических и хозяйственно-технических условиях [1,2] внутрпочвенное орошение (ВПО) тоже может успешно развиваться в нашем регионе.

На основании многочисленных исследований установлено, что, по сравнению с дождеванием, так же, как при КО, ВПО обладает следующими преимуществами [3,4,5,6,]

- оно способствует значительному повышению урожайности сельскохозяйственных культур и экономии оросительной воды;
- оно отличается простотой эксплуатации;
- подача удобрений происходит в корневую зону растений;
- все затраты, в зависимости от культуры, могут окупиться в течение 2 лет.

По сравнению с капельным поливом, при ВПО:

- не нужно ежегодно монтировать и демонтировать систему;
- отсутствует угроза засоления почвы;
- нет необходимости в тщательной очистке воды перед её подачей в оросительную сеть;
- нет проблем с утилизацией использованных капельных линий;
- системы являются низконапорными, по сравнению с КО, позволяющие снизить давление в 40 раз;
- отсутствует необходимость в ежегодной закупке новых капельных линий взамен отработанных, затрачивая от 30 до 70% стоимости самой системы;
- всё оборудование для систем ВПО может быть отечественного производства, что очень важно в современных условиях импортозамещения.

Для исследования этого способа полива мы с бойцами ССО «НАУКА» под руководством научного руководителя профессора Ходякова Е.А. за 2 года (в 2013г. и в 2014г.) на опытном поле в УНПЦ «Горная Поляна» Волгоградского ГАУ построили участок ВПО площадью 0,5га.

Принцип работы системы ВПО заключается в следующем, вода из существующей оросительной сети через гидрант подаётся в водонапорный бак, который является одновременно и смесителем для подачи удобрений в систему полива. Из него она подаётся в распределительный трубопровод и трубопроводы младшего порядка «гребёнки», через запорно-регулирующую арматуру (задвижки) соединённые с внутрпочвенными увлажнителями.

Сеть тупиковая, поэтому их концы закрыты заглушками. Из увлажнителей оросительная вода восходящим потоком по капиллярам поступает непосредственно в корневую зону растений, оставляя верхний слой почвы 0,05...0,07м сухим для снижения испарения оросительной воды и обеспечения эффективной аэрации корней растений, жизненно необходимой для их развития.

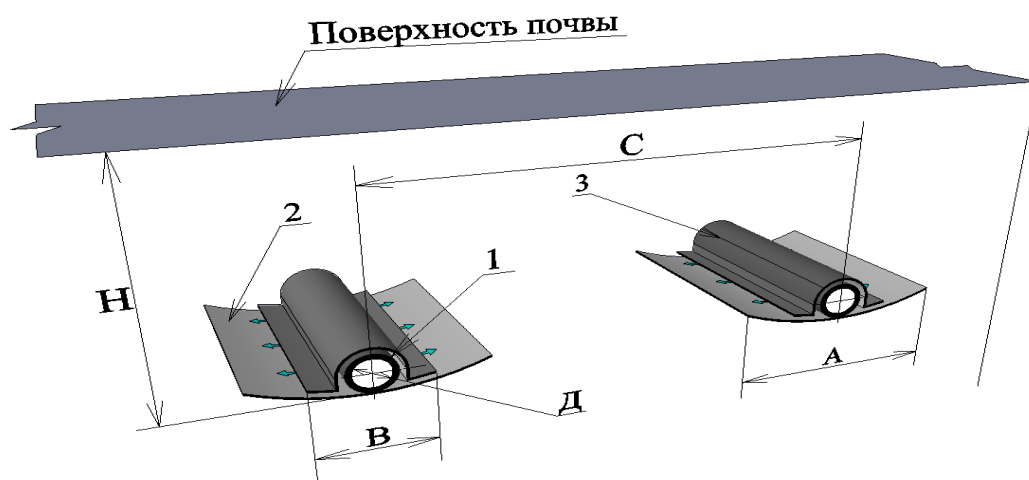
Основными параметрами системы ВПО являются:

- конструкция увлажнителей;
- глубина их укладки;
- расстояние между увлажнителями.

Новизной наших исследований является разработка основных элементов конструкции системы ВПО овощных культур, ранее применяемого только для выращивания кормовых культур и садов

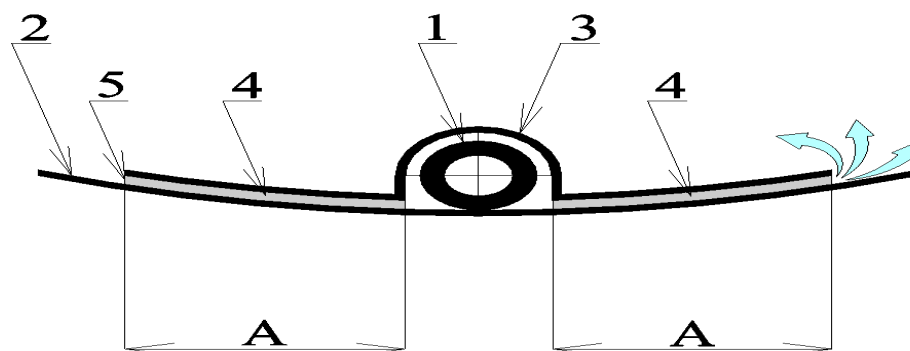
Цель наших исследований состоит в том, чтобы на основе полевых опытов, на примере такой культуры, как редька, разработать и обосновать режимы орошения и основные элементы конструкции системы ВПО (глубина укладки увлажнителей и расстояния между ними) для получения планируемого урожая на суглинистых почвах Нижнего Поволжья.

Рис.1. - Конструкция увлажнительной сети для внутрипочвенного орошения овощных культур.



На нашем участке увлажнители из полиэтиленовых труб (Д) диаметром 32мм с точечной перфорацией уложены на глубину(Н)0,4м с экраном из полиэтиленовой плёнки (2) снизу и (1) сверху по всей их длине. Глубина 0,4м выбрана исходя из следующих соображений:ниже делать нельзя, поскольку именно в этом слое почвы находится вся основная масса корневой системы овощных культур,полностью усваивающая подаваемую поливную норму выше -тоже нельзя из-за опасности повреждения увлажнителей рабочими органами техники при проведении агротехнических операций [7].

Рис. 2. - Конструкция защиты системы ВПО от заиления



Для защиты внутрипочвенных увлажнителей от заиливания их укладывают на нижний экран (2) и закрывают верхним экраном (3) из полиэтиленовой плёнки по всей их длине. Нижний экран необходим для изменения формы контура увлажнения из окружности для кормовых культур до горизонтально вытянутого эллипса. Это предотвращает перемещение воды в нижележащие горизонты и способствует увеличению расстояний между увлажнителями. Через боковые щели верхнего экрана оросительная вода ровным слоем распределяется по длине увлажнителей и подаётся к корням растений, образуя обратный фильтр для воды после окончания полива и надёжную защиту от заиливания. Появившиеся «зоны контакта» шириной 0,15-0,20 м справа и слева от оси увлажнителя способствуют эффективному всасыванию корнями растений оросительной воды без потерь на фильтрацию [8].

В наших исследованиях для суглинистых почв мы приняли ширину нижнего экрана 0,6 м, а верхнего - 0,4 м. На нашем участке ВПО в течение трёх лет мы закладывали двухфакторный полевой опыт, где фактором А был водный режим почвы. Мы его исследовали в 3 вариантах режима орошения с двумя постоянными предполивными порогами влажности (75 и 85) и одним дифференцированным (75-85-75%НВ). На последнем варианте влажность почвы перед поливом изменялась последовательно на каждом из межфазных периодов: «посев - цветение», «цветение - техническая спелость», «техническая спелость - уборка урожая».

По фактору В исследовали 3 расстояния между внутрипочвенными увлажнителями: 1,2; 1,4 и 1,6 м. Определение оптимального расстояния выполняли по оценке урожайности корнеплодов, коэффициентам водопотребления, затратам оросительной воды и экономическим расчётам. Почвы участка среднесуглинистые. Удобрения вносили под урожайность 80 т/га. Все сопутствующие наблюдения проводили по общеизвестным методикам [9,10].

Центральной задачей наших исследований являлось определение оптимального расстояния между увлажнителями.

Поливной режим редьки при ВПО на вариантах с предполивным порогом влажности 75-85-75%НВ представлен в (табл. 1).

Таблица 1 - Поливной режим редьки при внутрипочвенном орошении на вариантах с предполивным порогом влажности 75-85-75%НВ

Расстояние между увлажнителями, м	Расстояние между увлажнителями, м	Межфазные периоды			Общее количество поливов, шт	Оросительная норма м ³ /га
		Посев – цветение	Цветение – техническая спелость	Техническая спелость – уборка урожая		
		Количество поливов, шт / поливная норма, м ³ /га	Количество поливов, шт / поливная норма, м ³ /га	Количество поливов, шт / поливная норма, м ³ /га		
1,2	2014	1/50+4/143	20/86	7/143	32	3343
	2015	1/50+5/143	24/86	8/143	38	3973
	2016	1/50+3/143	20/86	6/143	30	3057
	среднее	1/50+4/143	21/86	7/143	33	3458
1,4	2014	1/50+3/167	20/100	3/167	27	3052
	2015	1/50+4/167	19/100	5/167	29	3453
	2016	1/50+2/167	16/100	5/167	24	2819
	среднее	1/50+3/167	18/100	4/167	27	3108
1,6	2014	1/50+2/191	14/114	4/191	21	2792
	2015	1/50+3/191	16/114	4/191	24	3211
	2016	1/50+1/191	14/114	4/191	20	2601
	среднее	1/50+2/191	15/114	4/191	22	2868

Исследование поливного режима на участке с дифференцированным режимом орошения показало, что с увеличением расстояния между увлажнителями от 1,2 до 1,6 м поливные нормы возрастали от 86...143 до 114...191 м³/га в то время, как количество поливов в среднем снижалось от 33 до 22, а оросительная норма – от 3458 до 2868 м³/га. Такие же закономерности были получены при поддержании постоянных режимов орошения.

Урожайность редьки за три года исследования на вариантах с дифференцированным режимом орошения при разных расстояниях между внутрипочвенными увлажнителями представлена (в табл. 2).

Таблица 2 - Сравнение урожайности редьки при разных расстояниях между внутрипочвенными увлажнителями на вариантах с предполивным порогом влажности 75-85-75%НВ

Годы исследований	Расстояния между внутрпочвенными увлажнителями							
	1,2м	1,4м			1,6м	1,4м		
	У	У	Прибавка урожая		У	У	Прибавка урожая	
	м ³ /га	м ³ /га	м ³ /га	%	м ³ /га	м ³ /га	м ³ /га	%
2014	79,4	78,7	-0,7	0,9	71,3	78,7	7,4	9,4
2015	77,1	76,4	-0,7	0,9	69,4	76,4	7,0	10,1
2016	81,9	80,1	-1,8	2,2	72,4	80,1	7,7	10,6
среднее	79,5	78,4	-1,1	1,4	71,0	78,4	7,4	10,4
НСР ₀₅ =0,4т/га								

Изучение продуктивности редьки при ВПО показало, что при увеличении расстояния между увлажнителями от 1,2 до 1,4м урожайность в среднем снижается на 1,1т/га, но это не более 1,5%. А вот дальнейшее увеличение расстояния до 1,6м, по сравнению с предыдущим вариантом, даёт уменьшение урожайности на 7,4т/га или на 10%. Такие же закономерности были получены при поддержании постоянных режимов орошения.

Дальнейшая оценка различных конструкций поливной сети при ВПО на вариантах с дифференцированным режимом орошения показала, что наименьшие значения коэффициентов водопотребления, в среднем равные 58,7 м³/т, и затрат оросительной воды 39,7 м³/т, были получены на вариантах с расстоянием между увлажнителями 1,4м (табл. 3).

Таблица 3 - Сравнение коэффициентов водопотребления (К_в) редьки при разных расстояниях между внутрпочвенными увлажнителями на вариантах с предполивным порогом влажности 75-85-75%НВ

Годы исследований	Расстояния между внутрпочвенными увлажнителями, м					
	1,2	1,4	1,6	1,2	1,4м	1,6м
	Коэффициенты водопотребления			Затраты оросительной воды		
	м ³ /т	м ³ /т	м ³ /т	м ³ /т	м ³ /т	м ³ /т
2014	59,4	58,2	60,4	42,1	38,8	39,2
2015	62,9	62,1	64,2	51,5	45,2	46,3
2016	56,6	55,7	56,9	37,3	35,2	35,9
среднее	59,6	58,7	60,5	43,6	39,7	40,4
НСР ₀₅ =0,2 м ³ /т						

Такие же закономерности были получены при поддержании постоянных режимов орошения. Следовательно, эта конструкция поливной сети является оптимальной при ВПО редьки.

Список использованной литературы

1. Агроклиматический справочник по Волгоградской области, 2-е изд. / З.М. Русеева - Ленинград: Гидрометеиздат, 1967. - 144 с.
2. Кружилин, И.П. Агромелиоративная оценка влагообеспеченности территории Нижнего Поволжья. / И.П. Кружилин - Волгоград, 1976. - 139с.
3. Ахмедов А.Д. Техника и технология возделывания сельскохозяйственных культур при капельном и внутрпочвенном орошении: Монография / А.Д. Ахмедов, Е.А. Ходяков, Е.П. Боровой, М.В. Мазепа. – Волгоград: ИПК ФГОУ ВПО ВГСХА «Нива», 2008. – 228 с.
4. Ахмедов А.Д. Научно-экспериментальное обоснование техники и технологии внутрпочвенного орошения кормовых культур в условиях Юга России: монография/, Е.П. Боровой. – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2014. – 336 с.
5. Григоров, М.С. Основы внутрпочвенного орошения: монография / М.С. Григоров – М.: Изд-во МСХА, 1993ю – 107 с.
6. Григоров, М.С. Внутрпочвенное орошение/ М.С. Григоров – М.: Колос, 1983. – 128 с.
7. Овчинников А.С. Конструкция увлажнительной сети для внутрпочвенного орошения овощных культур: патент на полезную модель № 134003 от 10.11.2013 /А.С. Овчинников, А.А. Пахомов, Е.А. Ходяков, П.С. Попов.
8. Овчинников А.С. Конструкция защиты внутрпочвенных увлажнителей от заиления: патент на полезную модель № 132946 от 10.10.2013 /А.С. Овчинников, А.А. Пахомов, Е.А. Ходяков, П.С. Попов.
9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов - М.: Альянс, 2014 - 351 с.
10. Дегтярева Е.Т. Жулидова А.Н. Почвы Волгоградской области. - Волгоград: Нижне-Волжское кн. изд-во, 1970. - С. 184-189.

В.Ю. Паульс

канд. техн. наук, доцент

Государственный аграрный университет Северного Зауралья,

г. Тюмень, РФ

E-mail: slavaktn@yandex.ru

М.А. Гайворон

магистрант

Государственный аграрный университет Северного Зауралья,

г. Тюмень, РФ

E-mail: gayvoron1995@mail.ru

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ МОЕЧНОЙ МАШИНЫ С ЭЛЛИПТИЧЕСКИМ БАРАБАНОМ

Аннотация: Приведены результаты экспериментальных исследований моечной машины с эллиптическим барабаном. Установлены закономерности процесса мойки корнеклубнеплодов и определены оптимальные конструктивно-режимные параметры функционирования установки.

Ключевые слова: моечная машина; гидромеханическое воздействие; мойка; растительное сырье; конструктивно-режимные параметры.

V. Y., Pauls, M. A. Gaivoron

Northern Trans- Ural State Agricultural University

RESULTS OF EXPERIMENTAL RESEARCHES OF WASHING MACHINE WITH ELLIPTIC DRUM

Abstract: The results of experimental researches of an elliptical drum washer are given. The regularities of the process of washing the roots of tubers and vegetables were determined and the optimal design-operating parameters of the installation were determined.

Keywords: washing machine; hydromechanical impact; washing; vegetable raw materials; design and operating parameters.

В настоящее время активно разрабатывается несколько типов моечных машин для растительного сырья, имеющих в качестве рабочих органов активные щеточные элементы, барабан, а также решета [1, с. 191]. Основными направлениями совершенствования рассматриваемого оборудования являются: повышение качества мойки сырья и снижение микробной обсемененности; уменьшение расхода электроэнергии и воды; удобство эксплуатации; изменение рабочей емкости, приводящее к интенсивному перемешиванию сырья, активному гидромеханическому воздействию [2, с. 41]; легкость мойки и санитарной обработки

оборудования; упрощение устройства и повышение надежности; расширение ассортимента обрабатываемого сельскохозяйственного сырья.

Обработанные на моечной машине картофель, свекла и морковь, поставляемые предприятиям розничной торговой сети и общественного питания, должны отвечать требованиям ГОСТ Р 51808-2013 «Картофель продовольственный. Технические условия», ГОСТ 32285-2013 «Свекла столовая свежая, реализуемая в розничной торговой сети. Технические условия», ГОСТ 32284-2013 «Морковь столовая свежая, реализуемая в розничной торговой сети. Технические условия». Согласно которым наличие земли, прилипшей к клубням должно быть не более 1 % от массы сырья, содержание клубней с механическими повреждениями глубиной более 3 мм и длиной более 10 мм (вмятины, порезы, трещины, вырывы) должно быть не более 2 % от массы сырья.

На отечественном рынке широко представлена зарубежная техника [3, с. 34]. Однако, далеко не все выпускаемые в настоящее время серийные российские и иностранные моечные машины соответствуют современным требованиям, повреждают до 3% сырья, характеризуются большой металлоемкостью и габаритными размерами, имеют высокие эксплуатационные затраты, в том числе расход воды на мойку 1 тонны сырья составляет 1-3 м³. В сложившихся геополитических условиях и в целях устранения зависимости предприятий от зарубежных поставок возможно импортозамещение отечественным оборудованием с превосходящими характеристиками и более низкой ценой.

На базе ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья» в г. Тюмени разработана [4] моечная машина для корнеклубнеплодов с эллиптическим барабаном и собрана действующая лабораторная установка (рис. 1).

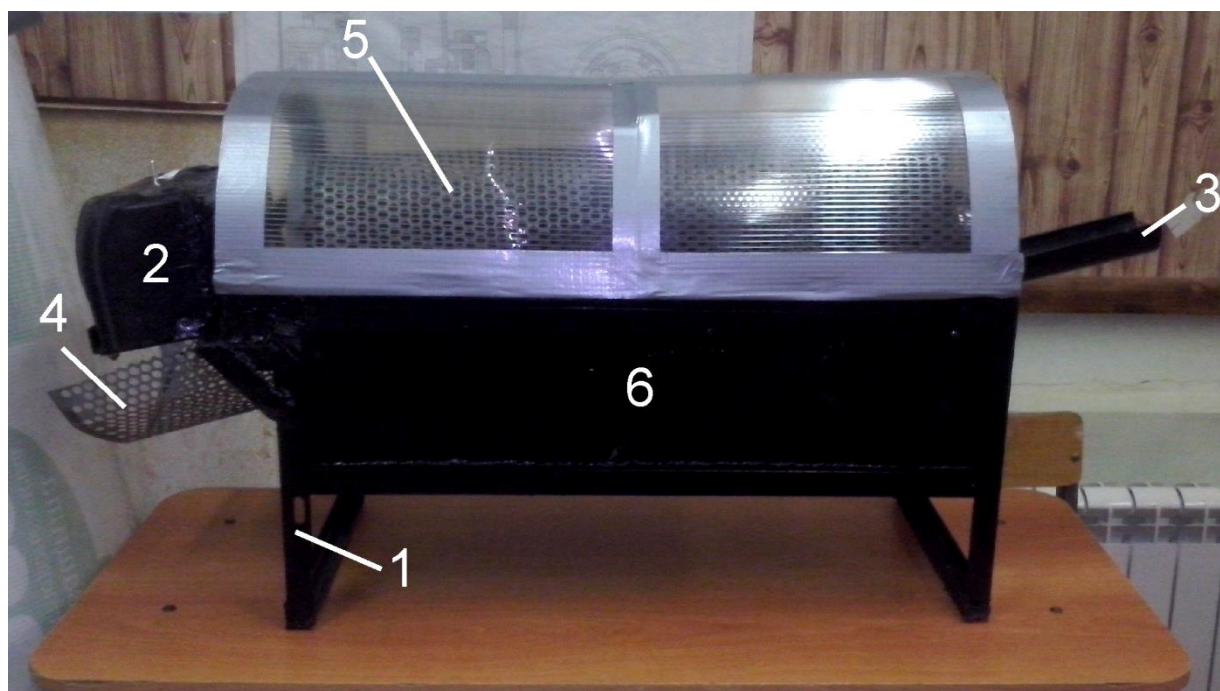


Рис. 1. Действующая лабораторная установка для мойки корнеклубнеплодов с эллиптическим барабаном: 1 - рама, 2 - привод, 3 - загрузочный лоток, 4 - разгрузочный лоток, 5 - перфорированный эллиптический барабан, 6 - ванна

Конструктивно-режимные параметры функционирования моечной машины регулировали и регистрировали следующим образом. Частоту вращения барабана изменяли с помощью реостата. Считывание частоты вращения барабана осуществляли датчиком и указателем числа оборотов (рис.2, а, б). Угол наклона барабана изменяли с помощью регулируемых по высоте опор (рис 2, в), а измеряли с помощью угломера. Уровень воды в ванне определяли глубиномером.

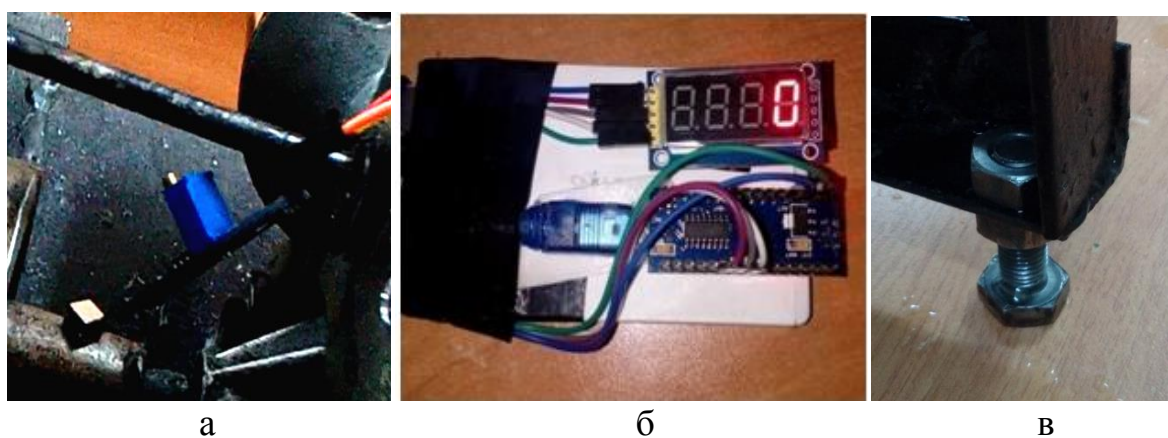


Рис. 2. Элементы регулировки и регистрации параметров действующей лабораторной установки: а – датчик оборотов; б – указатель числа оборотов; в – регулируемая опора

На рис. 3 представлены верхний и нижний уровень воды в ванне лабораторной установки при испытаниях.

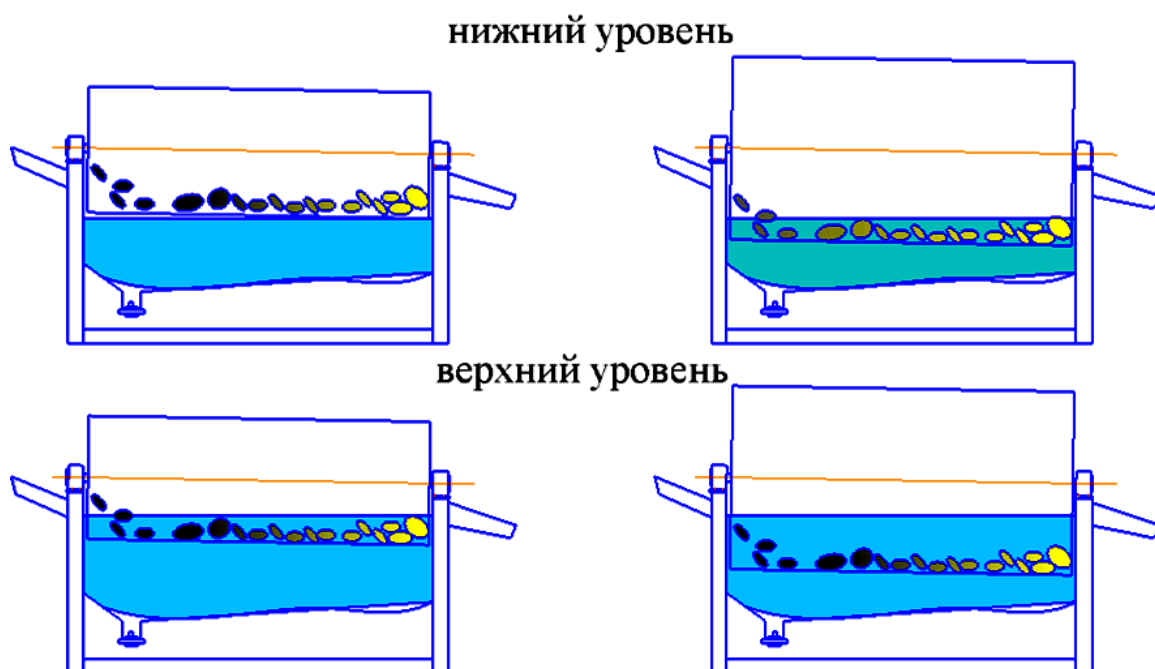








Рис. 3. Уровень воды в ванне установки для мойки корнеклубнеплодов

Испытания действующей лабораторной установки проводились при температуре воды в ванне 10 °С, результаты которых представлены в таблице 1.

Таблица 1. Параметры и результаты испытаний мойки корнеклубнеплодов на установке с эллиптическим барабаном

№	Исходное сырье	Частота вращения барабана, мин ⁻¹	Угол наклона барабана, °	Уровень воды в ванне, мм	Результат мойки (фото)
1	2	3	4	5	6
1		62	2	95	
2		50	2	95	

3		45	2	95	
4		40	2	95	
5		40	2	95	

Сырье взвешивали до испытаний, после мойки на разработанной установке (рис. 4), а также после ручной мойки.



а



б

Рис. 4. Взвешивание сырья до испытаний (а) и после мойки (б) на разработанной установке

В результате проведенных экспериментов с изменением числа оборотов рабочей емкости можно сделать следующие выводы, что наиболее чистые корнеклубнеплоды выходят из установки при частоте вращения барабана 40-50 мин⁻¹. Кроме того, при угле более 3° растительное сырье довольно быстро проходит через эллиптический барабан и загрязнения не успевают отделиться. При угле менее 2° движение корнеклубнеплодов вдоль

рабочей емкости затруднено из-за малого угла наклона барабана и возникает вероятность возврата сырья.

При высоком уровне воды в ванне (120 мм) эффект мойки снижается из-за того что корнеклубнеплоды начинают всплывать, тем самым контакт с поверхностью барабана и между сырьем уменьшается. При низком уровне воды в ванне (85 мм) корнеклубнеплоды частично погружаются в воду и недостаточно смачиваются, вследствие чего отделение загрязнений ухудшается.

Т.о. разрабатываемая моечная машина с эллиптическим барабаном, по сравнению с серийно выпускаемым оборудованием отечественного и иностранного производства, позволит: повысить эффективность мойки корнеклубнеплодов, снизить расход воды и электроэнергии, предотвратить повреждение растительного сырья.

Моечная машина новой конструкции может быть использована в пищевом машиностроении, перерабатывающих отраслях агропромышленного комплекса, заводах по производству плодоовощных консервов, агрофирмах, крестьянских (фермерских) и тепличных хозяйствах, продовольственных предприятиях розничной и оптовой торговли, а также общественного питания.

Список использованной литературы

1. Паульс В.Ю., Гайворон М.А. Анализ разработок моечных машин для растительного сырья и корнеплодов // Современные научно-практические решения в АПК: сборник статей Всероссийской научной конференции ГАУ Северного Зауралья. Ч. 2.- Тюмень: ГАУСЗ. 2017. С. 191 - 195.

2. Гайворон М.А., Паульс В.Ю. Совершенствование конструкций устройств для мойки корнеклубнеплодов // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: сборник материалов LI Международной студенческой научно-практической конференции ГАУ Северного Зауралья. Ч. 2. - Тюмень: ГАУСЗ. 2017. С. 39 - 42.

3. Устроев А.А., Захаров А.М., Логинов Г.А. Технологическая линия мойки картофеля для фермерских хозяйств // Техника и оборудование для села. 2016. №6. С. 34 - 36.

4. Патент на полезную модель 179546 РФ, МПК А23N 12/02. Устройство для мойки корнеклубнеплодов / Паульс В.Ю., Гайворон М.А. (РФ); заявл. 15.11.2017, опубл. 17.05.2018, Бюл. № 14.

В.Ю. Паульс

канд. техн. наук, доцент

Государственный аграрный университет Северного Зауралья,

г. Тюмень, РФ

E-mail: slavaktn@yandex.ru

А.С. Филатов

магистрант

Государственный аграрный университет Северного Зауралья,

г. Тюмень, РФ

E-mail: alexfilatov9572@yandex.ru

ЭЛЕКТРОДИФФУЗИОННАЯ ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА БРОНЗЫ БРОФ7-0.2

Аннотация: Исследованы процессы электродиффузионной термической обработки (ЭДТО) бронзы БрОФ7-0.2. Установлено, что свойства рабочих поверхностей деталей из медных сплавов могут быть значительно улучшены ЭДТО.

Ключевые слова: бронза; медный сплав; электрический ток; диффузия; антифрикционное покрытие; трение; микротвердость.

V. Y. Pauls, A. S. Filatov

Northern Trans- Ural State Agricultural University

ELECTRODIFFUSION THERMAL TREATMENT OF BRONZE CuSn8

Abstract: The processes of electrodiffusion heat treatment (EDHT) of CuSn8 bronze were investigated. It is established that the properties of the working surfaces of parts made of copper alloys can be significantly improved by EDHT.

Keywords: bronze; copper alloy; electricity; diffusion; anti-friction coating; friction; microhardness.

Сплавы меди широко используют в различных отраслях промышленности для изготовления втулок, шестерен, зубчатых колес, прокладок высоконагруженных машин и т.д. Данные материалы обладают хорошими технологическими, механическими и антифрикционными свойствами [1, с. 519]. Однако при эксплуатации в условиях коррозии, повышенных температур и различных видах изнашивания медные сплавы не обладают достаточной стойкостью. Для повышения их долговечности и эксплуатационных свойств могут применяться различные защитные покрытия.

Существующие технологии нанесения покрытий характеризуются длительностью периода приработки, сложностью и нестабильностью результатов, необходимостью контроля пористости отдельных слоев, что можно сделать лишь разрушающим методом, а также потребностью в

завершающей механической обработке (шлифовании) после нанесения покрытий.

В данной работе в качестве объектов исследования были использованы образцы из оловянной бронзы БрОФ7-0.2 в форме полых цилиндров высотой 50мм с толщиной стенки 2,8 - 3,5 мм, химический состав которых представлен в таблице 1. Коэффициент терния материала БрОФ7-0.2 со смазкой составляет 0,011, а без смазки - 0,33.

Таблица 1. Химический состав БрОФ7-0.2, масс. %

Cu	Sn	P	Ni	Zn	Fe	Pb	Si	Al	Sb	Bi	Примесей
91,27-92,8	7-8	0,10-0,25	до 0,2	до 0,3	до 0,05	до 0,02	до 0,005	до 0,002	до 0,002	до 0,002	всего 0,1

Такое большое количество элементов, входящих в состав бронзы, является перспективным для применения электродиффузионной термической обработки (ЭДТО). Ранее были представлены сведения о том, что под воздействием ЭДТО на металлический сплав диффузия его компонентов заметно возрастает [2, с. 30]. В результате электродиффузионной термической обработки полых деталей легирующие элементы, входящие в состав металлического сплава, направленно диффундируют (рис. 1) на внутреннюю рабочую поверхность [3, с. 38]. Данные рентгенофлюоресцентного анализа показали обогащение в ходе ЭДТО поверхностного слоя сталей легирующими элементами в 1,5 - 3,5 крат [4, с. 212]. Разработана технология электродиффузионной термической обработки полых деталей [5] и установки [6, 7] для ее осуществления.

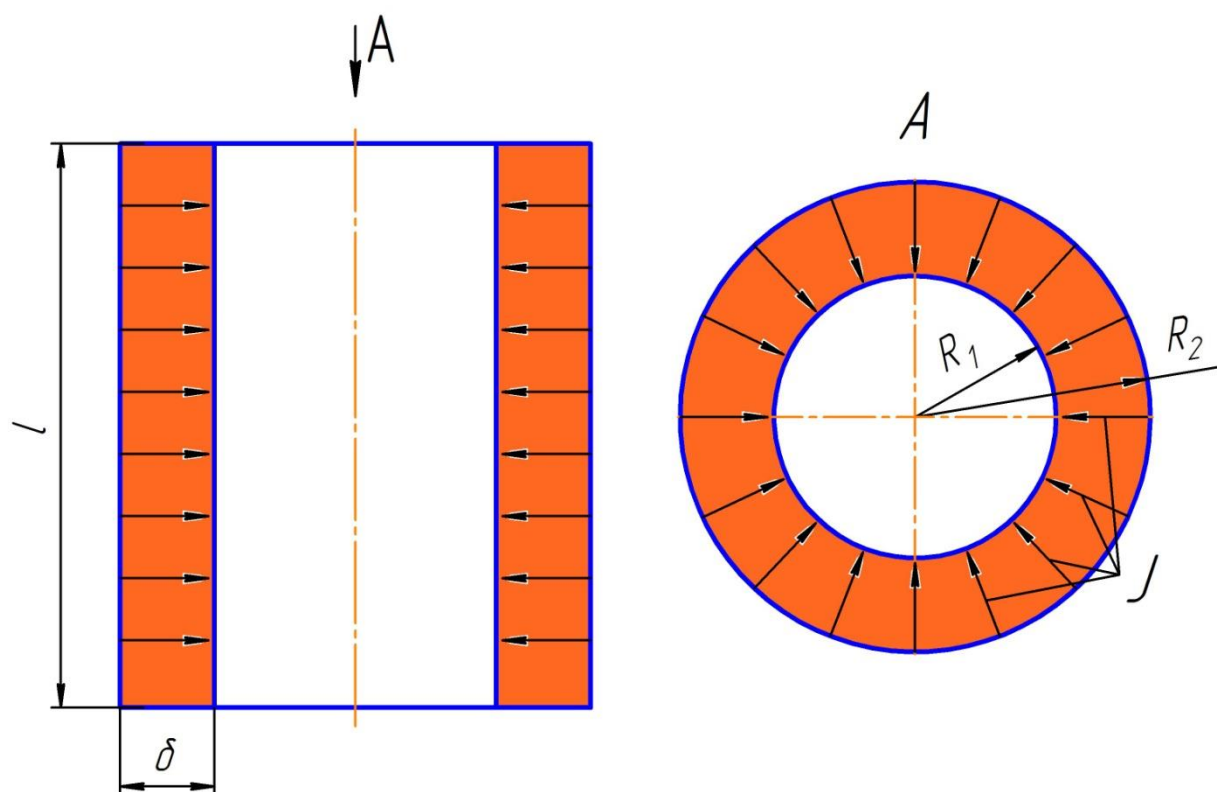


Рис. 1. Схема граничных условий диффузии в полем цилиндре при ЭДТО
 l - высота цилиндра, δ - толщина стенки цилиндра, R_1 - внутренний радиус цилиндра, R_2 - внешний радиус цилиндра, J - диффузионный поток элементов

Т.о. целенаправленно изменяя концентрацию легирующих элементов, входящих в состав бронзы, на внутренней поверхности втулки можно существенно повысить физико-химические, механические характеристики материала и снизить коэффициент трения.

В экспериментах качестве слабоокислительного электролита использовали расплав порошка тетрабората натрия $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ марки «ЧДА», который переплавляли на воздухе в корундизовых тиглях в шахтной печи СШОЛ-1.1,6/12-МЗ при температуре 850 °С. После чего через полученный электролит в течение 1,0-3,0 часов пропускали постоянный электрический ток плотностью 0,06-2,5 А/см² с помощью двух стальных токоподводов с целью удаления из расплава кристаллогидратной воды, других возможных окислителей и обогащения его оксидом железа.

Технология ЭДТО заключалась в следующем. Проводили анодную поляризацию образцов бронзы БрОФ7-0.2, погруженных в расплав тетрабората натрия, током плотностью от 0,004 до 0,036 А/см² при температуре 850 °С в течение 1,0 – 3,0 ч. Последующее охлаждение деталей осуществляли на воздухе. Измерения температуры поверхности образцов при охлаждении после электродиффузионной термической обработки проводили инфракрасным пирометром «Raytek». Общий вид образцов бронзы после ЭДТО представлен на рис. 2.

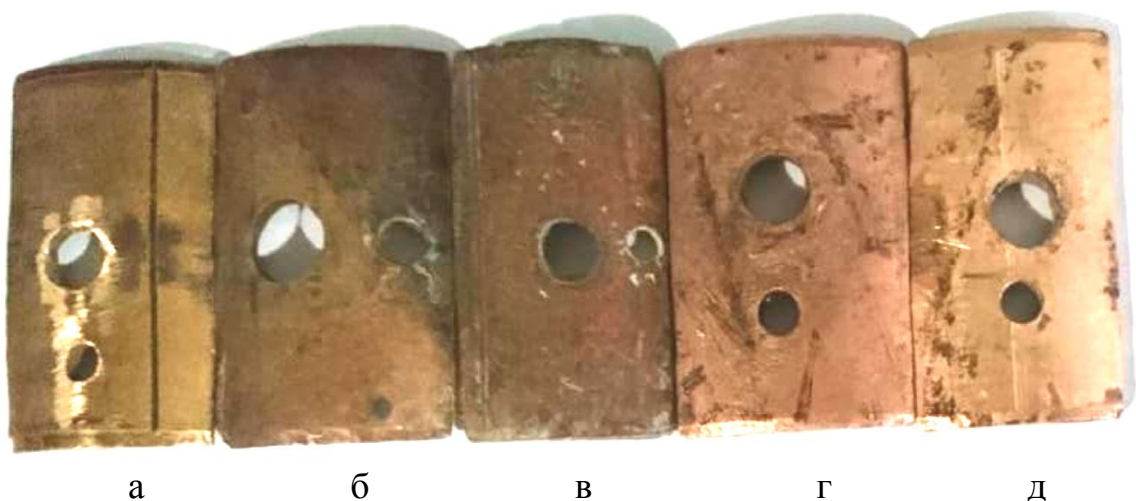


Рис. 2. Общий вид образцов из бронзы БрОФ7-0.2:
а - стандартный, б - после 1 ч ЭДТО, в - после 1,5 ч ЭДТО, г - после 3 ч ЭДТО,
д - после 2 ч ЭДТО

На рис. 3 представлены экспериментальные данные охлаждения образца из бронзы БрОФ7-0.2 на воздухе после электродиффузионной термической обработки.



Рис. 3. Охлаждение образца из бронзы БрОФ7-0.2 на воздухе после ЭДТО

Установлено, что в интервале 850 - 125 °С скорость охлаждения образцов из БрОФ7-0.2 составила 4 °С/с. Максимальное повышение микротвердости поверхностного слоя бронзы отмечено в результате электродиффузионной термической обработки в течение 2 часов.

Макро- и микроструктурный анализ показал существенное изменение поверхностного слоя бронзы после ЭДТО, особенно в результате 2 - 3 ч обработки. Структурные изменения оказались значительными на глубине до 200 мкм. Переходный участок между поверхностным слоем и сердцевиной не имеет резкой границы, значит его отслоение маловероятно.

Т.о. проведенные исследования показывают перспективность применения электродиффузионной термической обработки для медных сплавов с целью повышения долговечности и эксплуатационных свойств деталей машин.

Список использованной литературы

1. Бурнышев И.Н., Валиахметова О.М., Лыс В.Ф. Многокомпонентное диффузионное насыщение медных сплавов // Химическая физика и мезоскопия. 2010. Том 12, №4. С. 519 - 525.

2. Pauls V.Yu., Kuskov V.N., Smolin N.I. Simulation of Alloying-Element Diffusion during Electrodiffusion Heat Treatment of Steels // Russian Metallurgy (Metally), Vol. 2007, No. 1, pp. 29 – 32. DOI: 10.1134/S0036029507010065.

3. Паульс В.Ю., Жданович М.Ф. Оценка параметров электродиффузионного упрочнения полых цилиндров // Технология металлов. 2018. №7. С. 38 - 43. DOI: 10.31044/1684-2499-2018-7-38-43.

4. Паульс В.Ю., Смолин Н.И., Жданович М.Ф., Скок М.А., Ставицкий А.В. Формирование износостойкого поверхностного слоя электродиффузионной термообработкой // Фундаментальные проблемы современного материаловедения. 2015. Т. 12. №2. С. 209-213.

5. Патент № 2450084 РФ, МПК С23С 10/26. Способ электродиффузионной термообработки полых детали из стали / Паульс В.Ю., Кусков В.Н., Жданович М.Ф., Смолин Н.И. (РФ); заявл. 25.08.10, опубл. 10.05.12, Бюл. № 13.

6. Патент на полезную модель № 100517 РФ, МПК С 23 С 8/42. Установка для электродиффузионной термообработки полых деталей / Паульс В.Ю., Кусков В.Н., Жданович М.Ф., Смолин Н.И. (РФ); заявл. 21.06.10, опубл. 20.12.10, Бюл. № 35.

7. Патент на полезную модель № 148889 РФ, МПК F27B19/02. Установка для электродиффузионной термообработки полых деталей / Паульс В.Ю., Жданович М.Ф., Смолин Н.И., Скок М.А., Ставицкий А.В. (РФ); заявл. 10.06.14, опубл. 20.12.14, Бюл. № 35.

Т.В. Рожкова,

канд. техн. наук, доцент

Государственный аграрный университет Северного Зауралья,

г. Тюмень, РФ

E-mail: kafotd@yandex.ru

А.С. Филатов,

магистрант

Государственный аграрный университет Северного Зауралья,

г. Тюмень, РФ

E-mail: alexfilatov9572@yandex.ru

АНТИФРИКЦИОННЫЙ ПОРОШКОВЫЙ МАТЕРИАЛ НА ОСНОВЕ МЕДИ С КАРБИДОМ КРЕМНИЯ

Аннотация: Рассмотрен и проанализирован выбор композиционного материала, применяемый для изготовления деталей, работающих в условиях повышенного трения. **Актуальность данной работы** состоит в получении пористого порошкового материала с особыми свойствами. **Цель исследования** – рассмотреть антифрикционные и физико-механические свойства спечённого электроконтактным способом порошкового материала на основе меди с карбидом кремния. Выяснено, что с добавлением карбида кремния в медную матрицу двухкомпонентный материал имеет хорошую прирабатываемость и особый микрорельеф поверхности, а также улучшает теплоотвод с участков трения.

Ключевые слова: Композиционный материал, подшипник, трение, антифрикционная стойкость, медь, карбид кремния.

T.V. Rozhkova

Northern Trans-Ural State Agricultural University,

A. S. Filatov

Northern Trans-Ural State Agricultural University,

Abstract: Considered and analyzed the choice of composite material used for the manufacture of parts operating under conditions of high friction. The relevance of this work is to obtain a porous powder material with special properties. **The purpose of the study** is to consider the antifriction and physicomachanical properties of a sintered by the contact method a copper-based powder material with silicon carbide. It has been found that with the addition of silicon carbide to the copper matrix, the two-composite material has good workability and a special surface microrelief, and also improves the heat sink from the friction sites.

Keywords: Composite material, bearing, friction, antifriction resistance, copper, silicon carbide.

Особое значение при изготовлении деталей, работающих в различных условиях, является выбор конструкционного материала. При этом материал должен быть недорогим и недефицитным, чтобы обеспечить эффективность технологии изготовления изделия. Также нужно учитывать условия эксплуатации проектируемого оборудования, а именно агрессивность среды, температуру, величину нагрузки и её цикличность. При выборе материала необходимо обеспечить работоспособность деталей, которая оценивается следующими критериями - прочностью, жесткостью, устойчивостью, износостойкостью и коррозионной стойкостью. Поэтому конструкционный материал следует выбирать с учетом совокупности всех перечисленных выше критериев [1, с. 9].

Одним из ответственных деталей машин и механизмов считаются подшипники. Подшипники призваны обеспечивать надёжность и долговечность работы сельскохозяйственной техники, в том числе тракторов, комбайнов и др. К материалам, из которых изготавливаются подшипники, применяются особые требования: высокая статическая грузоподъёмность, высокое сопротивление контактной усталости, износостойкость, высокое сопротивление малым пластическим деформациям и размерная стабильность. [2, с. 146].

Подшипниковые сплавы и материалы предназначены для уменьшения трения и износа в трущихся деталях машин и механизмов. Детали, изготовленные из этих материалов, должны обладать низким коэффициентом трения, хорошей прирабатываемостью, высокой теплопроводностью и теплоёмкостью, способностью удерживать на своей поверхности слой смазки, малой способностью к «схватыванию» с сопряжённой деталью и устойчивостью против коррозии.

Подшипниковые сплавы и материалы бывают металлические, неметаллические и пористые спечённые материалы.

Цель исследования – рассмотреть антифрикционные и физико-механические свойства спечённого электроконтактным способом порошкового материала на основе меди с карбидом кремния.

Порошковые материалы, применяемые для изготовления вкладышей подшипников скольжения, втулок и других деталей, работающих в условиях повышенного трения, для обеспечения антифрикционных свойств должны обладать неоднородной структурой. Такая структура характеризуется мягкой (пластичной) основой с наличием твёрдых включений и носит название композиционного материала. Композитная основа (матрица) служит для удержания, равномерного распределения и изоляции наполнителя от внешней среды, а также для перераспределения возникающих внутренних напряжений. Наполнитель должен придать композиционному материалу высокую прочность, жаропрочность, а также значительно снизить его склонность к хрупкому разрушению. Композит на металлической основе

(матрице) представляет собой чистый металл армированный твердыми включениями.

Относительно новым композитным материалом является порошок меди (Cu) с добавлением карбида кремния (SiC). Карбид кремния не подвержен пластической деформации. При этом медная матрица обеспечивает композиту хорошие физико-механические свойства. Поэтому такой композитный материал характеризуется высокой прочностью, жаропрочностью и улучшает антифрикционные свойства.

Исследовали на абразивную износостойкость образцы, изготовленные из порошкового материала на основе меди: порошок меди с карбидом кремния (от 5 до 20,5% SiC), порошок из бронзы марки БрА9ЖЗЛ, содержащий 21% карбида кремния SiC. Для сравнения был изготовлен образец медного порошкового материала, содержащий твердые включения никеля (15% Ni) и карбида вольфрама (21% WC).

Состав порошковых образцов представлен в табл. 1. Спекание проводилось в изготовленной пресс-форме, установленной на сварочной машине для электроконтактной сварки MPC-20 [3, с. 125].

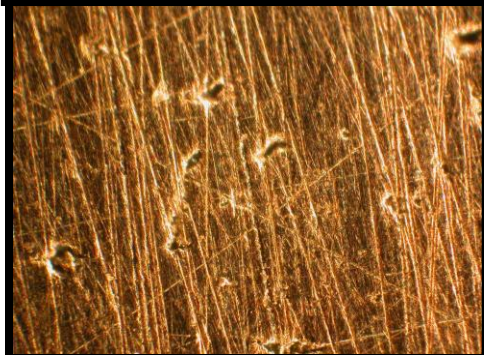
Из образцов, полученных одновременным уплотнением и спеканием по указанным выше режимам, изготовили шлифы и исследовали их на металлографическом микроскопе МИМ-7. На рис. 1 и рис. 2 представлены микрофотографии образца меди диаметром 20,5 мм с добавлением 5,1 мас. % карбида кремния (SiC) в светлом и темном полях. На рис. 3 приведена микроструктура медного образца диаметром 13,7 мм с добавлением 20,2 мас. % карбида кремния, полученного электроконтактным спеканием. Темное поле – медная матрица (основа), светлые вкрапления – кристаллы карбида кремния. На фотографии четко различимы границы кристаллов, при этом они достаточно равномерно распределены по всему объему спечённого образца [4, с. 124].

Рис. 1.
диаметром 20,5 мм,
% SiC в светлом поле



Микрофотография образца
содержащий медь и 5,1 мас.
(увеличено в 200 раз)

Рис. 2.
диаметром 20,5 мм,



Микрофотография образца
содержащий медь и 5,1 мас. %

SiC в темном поле (увеличено в 200 раз)

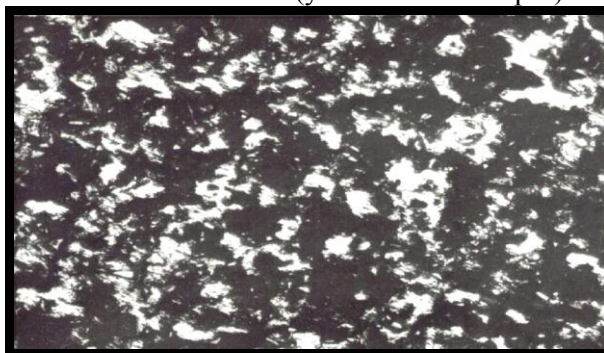


Рис. 3. Микроструктура медного образца диаметром 13,7 мм с добавлением 20,2 мас. % карбида кремния, полученного электроконтактным спеканием (увеличено в 345 раз)

Пористость порошкового материала после электроконтактного спекания составляла от 2 до 6%.

Пористая структура медькарбидокремниевое материала должна обеспечить быструю приработку трущихся деталей. В результате электроконтактного спекания порошковой прессовки образуется сеть микроскопических каналов, по которым происходит циркуляция смазки и извлекаются изношенные частицы.

После изготовления опытные образцы (см. табл. 1) подвергли испытанию на износ на машине трения СМТ-2 по схеме «диск-пластина» без смазки, в качестве контр-тела использовали Сталь 45 [5, с.112].

Результаты испытаний образцов, полученных методом электроконтактного спекания, представлены в табл. 1

Таблица 1. Состав и свойства электроспеченных материалов

№ образца	Состав порошковой смеси, мас. %	Предел прочности, МПа	Износ, мг/ч
1	64 % Cu, 15 % Ni, 21 % WC	166,2	7,8
2	82 % Cu, 18 % SiC	150,1	9,4
3	85 % Cu, 15 % SiC	149,3	10,4
4	79 % БрА9ЖЗЛ 21 % SiC	118,0	13,6

Выводы:

Результаты испытаний деталей, полученных методом электроконтактного спекания, показали:

1. С введением карбида кремния износостойкость образцов, состоящих их порошковых материалов на основе меди повысилась в 1,4-1,6 раза.

2. Предел прочности материалов на основе меди повышается с добавлением никеля и карбида вольфрама.

3. Качество электроспеченных материалов на основе меди с карбидом кремния хорошее: они имеют достаточно высокую плотность (рис. 1 и рис. 2). Кристаллы карбида кремния равномерно распределяются по всему объёму образца и не претерпевают видимых разрушений в процессе высокотемпературного нагрева (рис. 3). Последующие физико-механические и триботехнические испытания подтверждают металлографические исследования.

4. Двухкомпонентный материал образует достаточно мягкую основу (медную или бронзовую матрицу), что позволяет иметь хорошую прирабатываемость к сопрягаемой детали и особый микрорельеф поверхности, улучшает теплоотвод с участков трения.

Список использованной литературы

1. Баранов, А.А. Коррозионная стойкость материалов. Прогнозирование и диагностика процессов коррозии: Метод. указ. / Сост. А.А. Баранов. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2003. 24 с.

2. Дритц, М.Е. Технология конструкционных материалов и материаловедение: Учеб. для вузов. / М.Е. Дритц, М.А. Москалев. – М.: Высшая школа, 1990. – 447 с.

3. Рожкова, Т.В. Исследование новых способов электроконтактного спекания порошковых материалов / Т.В. Рожкова. - Тюмень: Вестник ГАУ Северного Зауралья. - 2016. - № 2. - С. 122-129.

4. Рожкова, Т.В. Физико-механические характеристики порошковых материалов на основе меди. / Т.В. Рожкова. - Тюмень: Вестник ГАУ Северного Зауралья. № 1. 2016. С. 122-127.

5. Рожкова, Т.В. Формирование структуры и свойств материалов на основе меди с карбидом кремния при электроконтактном спекании: дисс. ... канд. техн. наук: 05.02.01 – материаловедение (машиностроение); 05.16.06 – Порошковая металлургия и композиционные материалы / Тюменская гос. с.-х. акад. Тюмень, 2004. - 160 с.

И.И. Сторожев, к.т.н., доцент
И.А. Трошков, магистрант
Государственный аграрный университет Северного Зауралья,
г. Тюмень, РФ
E-mail: ilya.troshkov.2016@mail.ru

СПОСОБЫ ПОДАЧИ ВОДО-МЕТАНОЛОВОЙ СМЕСИ В СИСТЕМУ ПОДАЧИ ВОЗДУХА ДИЗЕЛЯ Д-240

Аннотация: В данной статье мы представили виды распылителей, раскрыли их характеристики, произвели сравнение, подобрали наилучший вариант, рассмотрели существующие системы подачи водо-метанола, предложили свою систему подачи смеси, включая ЭСУ процессом подачи, для увеличения эффективности работы системы и двигателя в целом.

Ключевые слова: метанол, впрыск, давление, распылитель, форсунка, клапан, редуктор давления, насос, вода, распыл, дизель, воздух.

I.I. Storozhev, I.A. Troshkov
Northern Trans- Ural State Agricultural University

METHODS OF SUPPLYING A WATER-METHANOL MIXTURE TO THE DIESEL AIR SUPPLY SYSTEM D-240

Abstract: In this article, we presented the types of sprayers, revealed their characteristics, compared them, selected the best option, reviewed the existing water-methanol feed systems, and offered our system for supplying the mixture, including the ESA feed process, to increase the efficiency of the system and the engine as a whole.

Keywords: methanol, injection, pressure, nebulizer, injector, valve, pressure reducer, pump, water, spray, diesel, air.

Аналитический обзор существующих конструкций показал нам следующие виды распылителей.

Большой выбор распылителей имеет фирма АЕМ которая занимается комплектующими для тюнинга легковых автомобилей, так же данная фирма предоставляет готовые комплекты впрыска водометанола, но данные системы имеют моно впрыск, так же система автоматизирована, благодаря датчику ДАТ (датчик абсолютного давления) передаёт сигнал о нагрузке на контроллер, благодаря этому подаваемая смесь увеличивается, системы которые по проще, имеют регулятор подачи водометанола, через которую вручную происходит настройка подачи в зависимости от давления надува воздуха турбиной [1,с.288].

Данные системы имеют форсунки следующего типа: Рисунок 1.1. Данные форсунки имеют интегральный клапан, для предотвращения произвольного потока жидкости, 3 вида распылителей с различным диаметром, 0,4мм, 0,6мм, 1мм, работа форсунок начинается с подаваемого давления в 1 бар. Рисунок 1.2. форсунки фирмы Aquamist работают при начальном давлении 1бар и имеют сопла диаметром 0,4мм, 0,5мм, 0,6мм, 0,7мм, 1мм, 1,2мм. Рисунок 1.3. Форсунки для воды и водометанола, фирмы SSSo, имеют сопла диаметром, 0,2мм, 0,3мм 0,4мм, 0,5мм, 0,6мм, рабочий диапазон от 5 бар – 15 бар, имеют интегральный клапан и встроенный фильтр сетку [3, с.14].



Рисунок 1.1. Форсунки для водометанола с интегральным клапаном, фирмы АЕМ.



Рисунок 1.2. Форсунки для водометанола Aquamist с клапаном.



Рисунок 1.3. Форсунки для подачи воды и водометанола SSCo.

После аналитического обзора, мы выбрали наиболее подходящие для нас форсунки фирмы SSCo. Форсунки имеют ряд преимуществ, таких как интегральный клапан, фильтр сетка, обширный диапазон работы по давлению, благодаря которому мы сможем настроить распыл для оптимальной работы двигателя, диаметр сопла форсунок нас устраивает так как, большой диаметр нам не нужен, наша система будет с непосредственным впрыском [2].

Наша система будет представлять непосредственную подачу метанола во впускной тракт двигателя, весь процесс подачи будет автоматизирован, наглядная схема системы впрыска показана на рисунке 1.4.

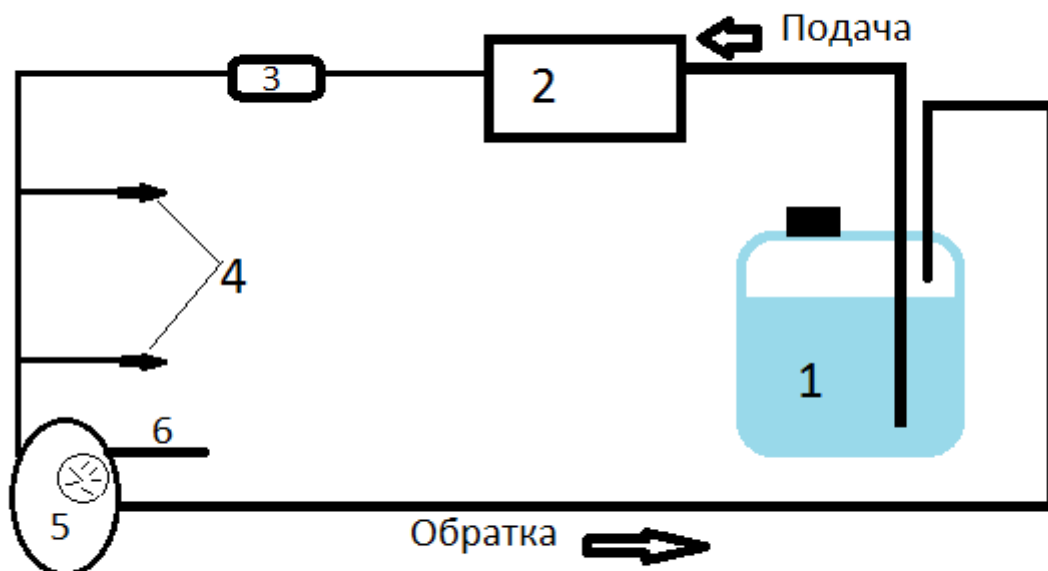


Рисунок 1.4 . 1- бак для готовой смеси; 2- насос высокого давления; 3- фильтр тонкой очистки; 4-форсунки; 5- регулятор давления; 6- подключение вакуума.

Система будет работать следующим образом, жидкости из бака, будет закачиваться насосом высокого давления в систему подачи, после смесь, через фильтр тонкой очистки будет очищаться, для продолжительной работы форсунок и клапанов. После фильтрация смесь будет подаваться в форсунки с электромагнитным клапаном, давление подачи будет корректироваться с помощью регулятора давления, а излишки смеси будут сбрасываться обратно в бак. Так же с помощью регулятора давления будет осуществляться объем подаваемой смеси при увеличении нагрузки с помощью вакуума [5, с.16].

Вывод: сделав анализ существующих распылителей, и систем впрыска водометанола, мы смогли подобрать наиболее подходящие форсунки для достижения оптимальной работы системы и вследствие двигателя в целом, смогли разработать принципиальную схему подачи водометанола, так же показать ее наглядно. Благодаря полученным данным, в скором времени будут производиться опыты первой рабочей модели системы впрыска метанола [4].

Список использованной литературы

1 Алексеев, В.П. Двигатели внутреннего сгорания: Устройство и работа поршневых и комбинированных двигателей: Учебник для студентов вузов по специальности «Двигатели внутреннего сгорания» [Текст] / В.П. Алексеев, В.Ф. Воронин, Л.В. Грехов и др.; Под общ. ред. А.С. Орлина, М.Г. Круглова. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1990. – 288 с.

2 Впрыск воды в цилиндры двигателя внутреннего сгорания: «Домашние технологии». Патлах В.В. 1993-2007 гг. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.patlah.ru>

3 Гаврилов, А.Ф. Влияние влаги, вводимой в горячий воздух, на содержание оксидов азота в продуктах сгорания газа и мазута [Текст] / А.Ф. Гаврилов, А.Д. Горбаненко, Е.Л. Туркестанова // Теплоэнергетика. – 1983. – №10. – С. 13...15.

4 Горячкин, А.В. Влияние содержания влаги в зоне горения на эмиссию оксидов азота и серы [Текст] / А.В. Горячкин (Национальный университет кораблестроения им. Адмирала Макарова, Херсонский филиал, г. Херсон) // Наукові праці. Выпуск 18. Техногенна безпека. – С. 27...37. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://lib.chdu.edu.ua/pdf/naukpraci/politics/2004/31-18-3.p>

5 Григорьев, М.А. Современные автомобильные двигатели и их перспективы [Текст] / М.А. Григорьев // Автомобильная промышленность. – 2009. – № 7. – С. 9–16.

В.И. Ташланов

аспирант

Государственный аграрный университет Северного Зауралья,

г. Тюмень, РФ

Tashlanov_vlad@mail.ru

С.Н. Кокошин

канд. техн. наук, доцент

Государственный аграрный университет Северного Зауралья

г. Тюмень, РФ

kokoshinsn@gausz.ru

ПОДВЕСКА ДИСКОВОГО СОШНИКА ДЛЯ СОБЛЮДЕНИЯ ГЛУБИНЫ ПОСЕВА

Аннотация: Урожайность сельскохозяйственных культур на прямую зависит от глубины посева семян. Оптимальная глубину, установленная перед посевом, в процессе изменяется в силу неровности поля и постоянно изменяемых физико-механических свойств почвы. В статье математически описывается процесс движения дискового сошника в почве. Определены силы, действующие на дисковый сошник, составлено уравнение равновесия, описывающее траекторию движения диска и глубину посева семян. Описаны недостатки серийных сошников. Предложена конструкция подвески дискового сошника, которая позволяет выдерживать установленную глубину посева при различных физико-механических характеристиках почвы. Особенностью подвески является замена пружины на гибкий трубчатый элемент, который под действием гидравлического давления, подаваемого во внутреннюю полость, способен изменять свою изгибную жесткость. Рассмотрена возможность описания траектории движения сошника с использованием принципа Даламбера. Установлены факторы, определяющие силу сопротивления почвы, а также рассмотрен метод определения напряжений гибкого трубчатого элемента на основе энергетической теории прочности. Используя выражения потенциальной энергии криволинейного бруса предложено выражение для определения перемещения свободного конца гибкого трубчатого элемента. Установлена взаимосвязь между геометрическими параметрами до и после деформации со значением гидравлического давления, вызывающего данную деформацию. Предложен механизм регулировки жесткости предлагаемой конструкции в зависимости от физико-механических показателей почвы.

Ключевые слова: сеялка, сошник, глубина посева, стабилизация, равномерность, система слежения, почва, силы сопротивления.

DISC COULTER SUSPENSION TO MAINTAIN SOWING DEPTH

Abstract: The yield of agricultural crops on direct depends on the depth of seed sowing. The optimal depth, established before sowing, changes in the process due to the unevenness of the field and the constantly changing physico-mechanical properties of the soil. The paper describes mathematically the process of disc coulters movement in the soil. The forces acting on the disc coulters are determined, the equilibrium equation describing the trajectory of the disc movement and the depth of seed sowing is compiled. Shortcomings of serial coulters are described. The design of the disc coulters suspension is proposed, which allows to maintain the established depth of sowing under various physico-mechanical characteristics of the soil. A special feature of the suspension is the replacement of the spring by a flexible tubular element which, under the action of the hydraulic pressure applied to the inner cavity, is able to change its flexural rigidity. The possibility of describing the trajectory of the coulters movement using the d'Alembert principle is considered. Factors determining the strength of soil resistance have been established, and the methods for determining the stresses of a flexible tubular element based on the energy theory of strength have been considered. Using expressions of the potential energy of a curved bar, an expression is proposed for determining the displacement of the free end of the flexible element of the ribbed element. The relationship between the geometric parameters before and after the deviation with the value of the hydraulic pressure causing this deformation is established. A mechanism for adjusting the stiffness of the proposed structure is suggested, depending on the physico-mechanical parameters of the soil.

Keywords: seeder, coulters, seeding depth, stabilization, uniformity, tracking system, soil, resistance forces.

При посеве сельскохозяйственных культур одним из условий высокого урожая является соблюдение глубины посева семян. В Тюменской области для посева зерновых культур в силу применяемых технологий используют сеялки с дисковыми сошниками. Для соблюдения установленной глубины хода дискового сошника в его конструкции предусмотрена пружина, которая воздействуя на поводок сошника, противодействует силе сопротивления почвы. Так как пружина имеет постоянную жёсткость, то под разные типы почв требуется её перенастройка. Следовательно, соблюдение глубины посева серийными дисковыми сеялками в пределах агротехнических требований на почвах с различными физико-механическими свойствами достаточно сложно. В результате исследований [3, с. 5-8], учеными было выявлено, что существующие посевные комплексы, оборудованные дисковыми сошниками, имеют отклонения по глубине заделки семян. Причем, при изменении характеристик почвы необходимо проводить

перенастройку агрегата, так как в противном случае отклонение глубины заделки семян увеличивается.

Значение глубины заделки семян не ограничивается только влиянием на полевую всхожесть. Она влияет на структуру растения в целом, на структуру и величину урожая с единицы площади. Как излишне глубокая, так и слишком мелкая заделка семян одинаково нежелательна. При глубокой заделке всходы задерживаются на 1 - 2 дня, они бывают ослаблены, их сильнее подавляют сорняки; при мелкой заделке многие семена из-за пересыхания почвы не дают всходов, растения слабо укореняются, сильнее полегают [5, с. 113].

Действующие агротехнические требования на зерновую сеялку СЗ-3,6 по равномерности глубины заделки семян содержат настроечный показатель глубины (номинал), допуск на неравномерность протекания процесса равный ± 10 мм от номинала и вероятность сохранения допуска $P_{\Delta} = 80$ %. Как показывает практика эксплуатации посевных машин, среднее фактическое значение глубины хода сошников не совпадает с его настроечным значением.

Для того чтобы в агротехнических требованиях допускалась возможность однозначного вывода качества работы сошников, они должны включать допуск на настройку глубины посева, допуск на неравномерность протекания процесса и уровень сохранения этого допуска. Но в силу конструктивных особенностей и разновидностей рабочих органов сеялок это практически не возможно. В связи с этим задача соблюдения установленной глубины посева дисковыми сошниками должна рассматриваться с учетом всех параметров, которые оказывают влияние на данный технологический процесс.

Для обеспечения установленной глубины в процессе работы мы предлагаем использовать гибкий трубчатый элемент в конструкции подвески сошника, который будет адаптироваться под изменение свойств почвы [7, с. 180, 8, с. 90]. В связи с этим целью научных исследований является разработка математической модели, описывающей траекторию движения сошника с адаптивной подвеской в процессе посева.

Рассмотрим равновесие сошника в вертикальной плоскости по ходу движения в статическом состоянии. Представим сошник в виде механической системы с шарниром в точке О (рис. 1).

Исходно сошник установлен таким образом, что поводок образует с горизонталью угол α . Для того, чтобы соблюдалась установленная глубина посева семян, необходимо, чтобы диск сошника двигался по траектории, близкой к прямой.

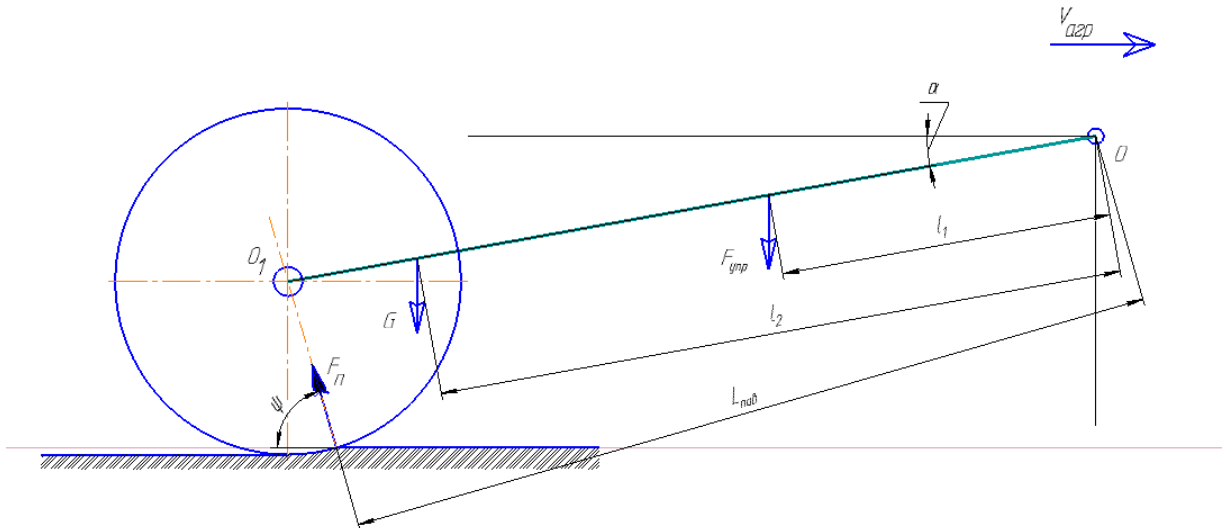


Рис. 1 – Расчетная схема дискового сошника

Для этого необходимо, чтобы выполнялось уравнение статики [9]:

$$\sum M_O = 0, \quad (1)$$

где: M_O – момент силы относительно шарнира O .

В качестве внешних сил, оказывающих влияние на равновесие сошника можно в первом приближении выделить: силу сопротивления почвы R , вес сошниковой группы G , и силу действия пружины P . Сила сопротивления почвы R воздействует таким образом, что ее линия действия проходит через шарнир O_1 [2, с. 74]. Силу сопротивления почвы перенесем в точку O_1 и разложим на составляющие по осям OX и OY :

$$\begin{cases} R_x = R \cdot \sin \psi; \\ R_y = R \cdot \cos \psi, \end{cases} \quad (2)$$

где: ψ – угол между вертикалью и линией действия силы сопротивления почвы.

Составим уравнение равновесия (1) с учетом всех внешних сил:

$$R_x \cdot l_{нов} \cdot \sin \alpha + R_y \cdot l_{нов} \cdot \cos \alpha - G \cdot l_2 \cdot \cos \alpha - P \cdot l_1 \cdot \cos \alpha = 0. \quad (3)$$

Подставим (2) в (3):

$$\begin{aligned} R \cdot \sin \psi \cdot l_{нов} \cdot \sin \alpha + R \cdot \cos \psi \cdot l_{нов} \cdot \cos \alpha - \\ - G \cdot l_2 \cdot \cos \alpha - P \cdot l_1 \cdot \cos \alpha = 0. \end{aligned} \quad (4)$$

Выразим силу действия пружины:

$$P = \frac{R \cdot \sin \psi \cdot l_{нов} \cdot \sin \alpha + R \cdot \cos \psi \cdot l_{нов} \cdot \cos \alpha - G \cdot l_2 \cdot \cos \alpha}{l_1 \cdot \cos \alpha}. \quad (5)$$

Выразив P из выражения (4), мы видим, что постоянной является только значение G - вес сошника. Переменным же являются значение силы сопротивления почвы R , проекции которых находится в прямой зависимости от угла ψ .

При изменении силы сопротивления почвы уравнение равновесия 3 не выполняется. Это связано с тем, что сила, развиваемая пружиной, является постоянной величиной, что объясняется постоянной жёсткостью пружины, и уравновешивать изменяемые значения сил действующих на сошник она не в

состоянии. Для того чтобы компенсировать постоянно меняющиеся силы, действующие на сошниковую группу, необходимо вместо пружины установить элемент, который сможет изменять жёсткость, адаптируясь под изменение силы сопротивления почвы [6]. Предлагаемая конструкция сошниковой группы представлена на рис. 2. Данный вид трубчатых элементов был апробирован в подвеске культиваторных стоек с изменяемой жёсткостью [7, с.180]. Были проведены лабораторные и полевые испытания, что показывает работоспособность данной системы.

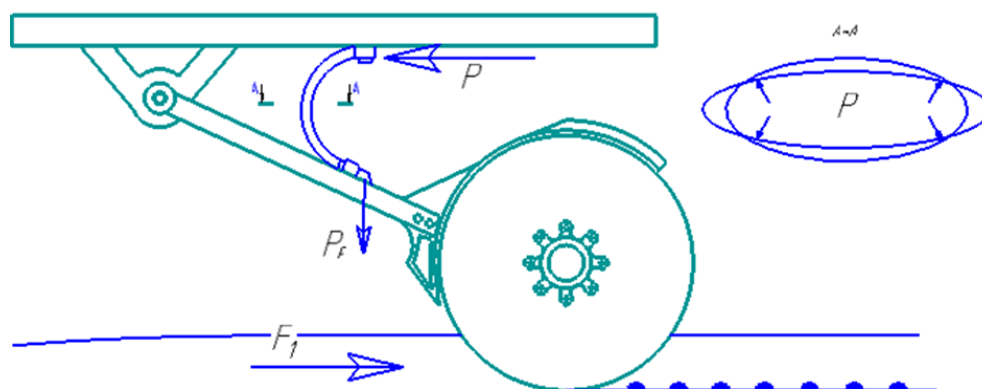


Рис. 2 – Конструкция предлагаемого сошника

При действии силы сопротивления почвы F_1 сошник поворачивается относительно оси крепления, и диск перемещается вверх, уменьшая глубину посева семян. Трубчатый элемент, имеющий некруглое поперечное сечение, препятствует существенным перемещениям сошника за счет собственной изгибной жесткости. Для возвращения сошника на установленную глубину во внутреннюю полость трубчатого элемента подается жидкость под давлением (P) и поперечное сечение деформируется, стремясь к окружности, развивая силу P_f . Для синхронизации вертикальных перемещений от действия сил сопротивления почвы и трубчатого элемента возможно применить системы слежения и спутниковую навигацию [1, с. 16, 10 с. 32], которые позволяют отслеживать параметры почвы. При увеличении силы сопротивления почвы F_1 , диск сошника перемещается вверх и изменяется глубина посева семян [4, с. 70].

Вернемся к выражению 3 – оно описывает равновесие сошника в статике. Статическое равновесие сошника наступает лишь при наличии с почвой с ровным микрорельефом или постоянными физико-механическими свойствами при движении агрегата с постоянной скоростью. Поскольку это невыполнимо, и все силы меняются, то равновесие сошника постоянно нарушается, и он колеблется относительно оси подвеса. В этом случае условие статического равновесия должно обеспечить выполнение хотя бы среднего значения заданной глубины заделки семян.

При изменении глубины хода сошника (h), меняется и угол наклона поводка α . Так как сила сопротивления почвы, вызывающая перемещения сошника по глубине, является переменной, то можно применить принцип Даламбера:

$$R_x \cdot l_{нов} \cdot \sin \alpha + R_y \cdot l_{нов} \cdot \cos \alpha - G \cdot l_2 \cdot \cos \alpha - P \cdot l_1 \cdot \cos \alpha = I \cdot \ddot{\alpha}, \quad (6)$$

где: I – момент инерции сошниковой группы относительно оси подвеса;

$\ddot{\alpha}$ – угловое ускорение сошниковой группы.

Траектория движения, скорость и ускорение имеют дифференциальные зависимости:

$$\varepsilon = \frac{d\omega}{dt} = \frac{d^2\alpha}{dt^2} = \dot{\omega} = \ddot{\alpha}. \quad (7)$$

Приведем выражение 6 к дифференциальному виду:

$$R_x \cdot l_{нов} \cdot \sin \alpha + R_y \cdot l_{нов} \cdot \cos \alpha - G \cdot l_2 \cdot \cos \alpha - P \cdot l_1 \cdot \cos \alpha = I \cdot \ddot{\alpha}. \quad (8)$$

Соппротивление почвы R_x , R_y и сила давления трубчатого элемента P зависят, в свою очередь, от угла наклона сошника. В самом деле, если сошник заглубить, то есть увеличить α , то сопротивление почвы возрастает, а также изменится при этом и сила P . Но указанные силы будут зависеть еще и от скорости движения агрегата, а следовательно, и интенсивности изменения угла колебаний сошника. Известно, что при увеличении скорости агрегата сошники "всплывают", и этот факт обязательно учитывают при подготовке скоростной сеялки к работе.

Необходимо учесть, что все силы непрерывно изменяются и во времени в зависимости от микрорельефа поля и физико-механических свойств почвы, а эти показатели представляют собой случайные функции. Исходя из этого:

Таким образом:

$$\left. \begin{aligned} R_x &= f_1(\dot{\alpha}, \alpha, t), \\ R_z &= f_2(\dot{\alpha}, \alpha, t). \end{aligned} \right\} \quad (9)$$

Представленные зависимости могут иметь очень сложные виды и при решении уравнений их упрощают путем линеаризации. В данном случае линеаризация сложна тем, что зависимость представленных функций от времени является случайной, а, следовательно, не всегда дифференцируемой. Зная закон изменения сил, которые действуют на сошник и перемещение самого сошника под действием данных сил, благодаря уравнению равновесия мы сможем рассчитать, какую силу должен развивать трубчатый элемент, чтобы уравновесить систему.

При проектировании трубчатого элемента необходимо учитывать максимальные усилия, действующие со стороны почвы, а также тот факт, что эти силы динамические. Для напряженно-деформированного состояния трубчатого элемента характерно появление кольцевых напряжений σ_1 и напряжений в меридиональном направлении σ_2 , напряжениями в нормальном к срединной поверхности направлении можно пренебречь, так как величина их мала в сравнении с величинами σ_1 и σ_2 . Таким образом, в трубчатом элементе возникает двухосное напряженное состояние.

Эквивалентное напряжение в элементе определяют по энергетической теории прочности следующим образом:

$$\sigma_{\text{экв}} = \sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 - \sigma_1 \sigma_2} . \quad (10)$$

Номинальное давление пружины $p_{\text{ном.}}$

$$p_{\text{ном.}} = \frac{[\sigma]}{\sigma_{\text{экв. макс}} / p} , \quad (11)$$

где $[\sigma]$ – допускаемое напряжение материала элемента;

$\sigma_{\text{экв. макс}} / p$ – максимальное эквивалентное напряжение на единицу давления.

При расчете и подборе геометрических параметров трубчатого элемента необходимо обеспечить его работу в пределах упругих деформаций. Так как напряжения и деформация имеют прямую зависимость, то кроме значения силы сопротивления почвы необходимо знать перемещения конца трубчатого элемента под действием этих сил.

Существуют несколько различных способов определения перемещения криволинейной конструкции под действием внешних сил. Наиболее широко используются методы определения перемещения с использованием энергетических соотношений на основе общего выражения потенциальной энергии нагруженного бруса [9, с. 16]:

$$U = \int_0^L \frac{M_z^2 \cdot dz}{2K_k \cdot E \cdot J_x} , \quad (12)$$

где $M_z = F \cdot l(z)$ - изгибающий момент от силы F ;

$E \cdot J_x$ - жесткость элемента на изгиб;

K_k - коэффициент «Кармана».

Учитывая, что жесткость трубчатого элемента по его длине является величиной постоянной и задавшись значением плеча L , определяется потенциальная энергия бруса при изгибе:

$$U = \frac{F^2 \cdot L^3}{6K_k \cdot E \cdot J_x} . \quad (13)$$

Перемещение свободного конца элемента от выбранной силы можно определить путем производной потенциальной энергии по действующей силе:

$$\lambda = \frac{dU}{dF} = \frac{F \cdot L^3}{3K_k \cdot E \cdot J_x} \quad (14)$$

Учитывая, что длина дуги трубчатого элемента до и после воздействия давления не изменяется, имеем:

$$\alpha \cdot R = \alpha_1 \cdot R_1 \Rightarrow R_1 = \frac{\alpha \cdot R}{\alpha_1} , \quad (15)$$

где α, R – центральный угол и радиус элемента до деформации;
 α_1, R_1 – центральный угол и радиус элемента после деформации;

Учитывая, что $\alpha_1 = \alpha - \Delta\alpha$, и зная основные параметры и характеристики материала трубчатого элемента, можно определить основные геометрические характеристики проектируемого элемента:

$$R_1 = \frac{R}{\left(1 - P \cdot \frac{1 - \mu^2}{E} \cdot \frac{R^2}{b \cdot h} \cdot \left(1 - \frac{b^2}{a^2}\right) \cdot \frac{\alpha}{\beta + \chi^2}\right)} \quad (16)$$

p – значение подаваемого давления;

r - приведенный радиус кривизны средней линии трубчатого элемента;

E - модуль упругости материала;

μ - коэффициент Пуассона;

h, b, a - параметры поперечного сечения элемента;

β - коэффициенты формы поперечного сечения;

χ - главный параметр гибкого трубчатого элемента.

Выводы:

При высеве семян дисковыми сошниками очень остро стоит проблема по соблюдению агротехнических требований по глубине их заделки. Неравномерный высев ведёт к снижению полевой всхожести, как следствие и к снижению урожайности. Применяемые сегодня типы подвесок сеялок не могут обеспечить необходимый результат. Так как жесткость подвески обеспечивается пружинами, которые необходимо перенастраивать под различные типы почв.

Использование гибкого трубчатого элемента в конструкции подвески сеялки позволит обеспечить требуемую глубину посева на почвах с различными физико-механическими свойствами за счет изменения изгибной жесткости под действием гидравлического давления.

Составлена схема взаимодействия дискового сошника с почвой, которая позволяет составить математические выражения стабильного хода сошника в почве.

Определены основные напряжения, возникающие в материале трубчатого элемента под действием внешних нагрузок, представлено выражение, определяющее максимальное значение гидравлического давления в пределах прочности материала.

На основе энергетического метода расчета трубчатых элементов предложены математические выражения, которые позволяют определить геометрические параметры трубчатого элемента в зависимости от силы сопротивления почвы и параметров сошниковой группы.

Список использованной литературы

1. Абрамов Н.В., Семизоров С.А., Шерстобитов С.В. Земледелие с использованием космических систем./ Земледелие. 2015. № 6 с. 13-18.
2. Бледных В.В., Рахимов Р.С. Почвообрабатывающие и посевные машины/ В.В. Бледных, Р.С. Рахимов, Челябинск: ЧГАУ, 2004г.
3. Демчук Е.В. Сравнительный анализ агротехнических характеристик посевных комплексов, оборудованных дисковыми сошниками/ Е.В. Демчук [и др.] // электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. – 2017. - № 1 (8). – С.1-10 .
4. Демчук Е.В., Союнов А.С., Мяло В.В., Чекусов М.С. Определение равномерности распределения семян двухленточным сошником при помощи программного обеспечения./ Достижения науки и техники АПК. 2015. Т.29. № 8. С. 69-71.
5. Докин Б.Д., Степчук С.А., Ёлкин О.В., Чекусов М.С. Обоснование выбора технологий и технических средств для возделывания зерновых культур в условиях сибирей./Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. 2013. №1. С. 111-118.
6. Кокошин С.Н., Киргинцев Б.О., «Механизм подвески дискового сошника» Патент РФ на полезную модель №164384 опуб. 09.08.2016 г.
7. Кокошин С.Н., Ташланов В.И, Система слежения и регулирования глубины хода рабочих органов культиваторов. / Известия Оренбургского ГАУ, 2018г. № 4(72). С. 178-181.
8. Маратканов А.А. ,Устинов Н.Н., Смолин Н.И. Амплитудно-частотная характеристика гибкой трубчатой стойки культиватора./Вестник Курганской ГСХА. 2013 № 4 (8). С 88-90.
9. Митюшов Е. А., Берестова С. А. «Теоретическая механика: Статика. Кинематика. Динамика». — М.-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2005г. 24с.
10. Семизоров С.А. Эффективность применения систем спутниковой навигации при посеве зерновых культур./ Агропродовольственная политика России. 2015. №10 С.31-34.

А.А. Хызов

аспирант

Государственный аграрный университет Северного Зауралья

E-mail: khyzov.aa@asp.gausz.ru

Н.Н. Устинов

Канд. тех. наук, доцент

Государственный аграрный университет Северного Зауралья

E-mail: ustinovniknik@mail.ru

г. Тюмень, РФ

ВЛИЯНИЕ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ НА МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ 12Х18Н10Т

Аннотация: Статья посвящена исследованию механических свойств нержавеющей стали 12Х18Н10Т, используемую для изготовления упругих элементов, после термической обработки. Проведены комплексные испытания механических свойств: прочность, пластичность, ударная вязкость и твердость, закаленной нержавеющей стали 12Х18Н10Т. По результатам испытаний установлено, что закалка стали 12Х18Н10Т позволяет получить максимальную вязкость и пластичность, при этом невысокую прочность и твердость, тем самым, представляется возможным использовать данную термическую обработку в качестве подготовительной операции под последующую механическую или термомеханическую обработку гибких трубчатых элементов.

Ключевые слова: Нержавеющая сталь, термическая обработка, механические свойства, твердость, ударная вязкость.

A.A. Khyzov, N.N. Ustinov

Northern Trans- Ural State Agricultural University

THE EFFECT OF HEAT TREATMENT ON THE MECHANICAL PROPERTIES OF STAINLESS STEEL 12X18H10T

Abstract: The article is devoted to the study of the mechanical properties of stainless steel 12X18H10T, used for the manufacture of elastic elements after heat treatment. Complex tests of mechanical properties: strength, ductility, toughness and hardness, hardened stainless steel 12X18H10T. According to the test results, it was found that the hardening of steel 12X18H10T allows to obtain the maximum toughness and ductility, with low strength and hardness, thus, it is possible to use this heat treatment as a preparatory operation for the subsequent mechanical or thermomechanical processing of flexible tubular elements.

Keywords: Stainless steel, heat treatment, mechanical properties, hardness, toughness.

В настоящее время большинство машин и приборов содержат упругие элементы. Для материалов, из которых изготавливаются упругие элементы, предъявляют требования высокой пластичности, в связи с тем, что упругие элементы могут иметь сложные геометрические формы и конфигурации.

Нержавеющие стали не в полной мере отвечают требованиям, необходимым для изготовления упругих элементов [1, с. 10-11]. Однако, закалка нержавеющей стали 12Х18Н10Т представляет возможность повысить пластичность и ударную вязкость, при невысокой твердости и прочности, тем самым, позволяет изготавливать упругие элементы достаточно сложной конфигурации, например, гибкие трубчатые элементы [7, с.30-31]. Закалку нержавеющей стали 12Х18Н10Т можно использовать в качестве подготовительной операции при изготовлении упругих элементов, для повышения пластичности. При этом существует проблема повышения упругих свойств нержавеющей стали, которую можно достичь, за счет механической или термомеханической обработки [2, с. 62-64].

Целью работы является комплексное изучение механических свойств нержавеющей стали 12Х18Н10Т после термической обработки.

Задача настоящей работы определить механические свойства термообработанной нержавеющей стали 12Х18Н10Т: прочность, пластичность, ударная вязкость и твердость.

Методика комплексных исследований

Испытания на растяжение.

Испытания на растяжение проводили согласно ГОСТ 1497-84. На рисунке 1 представлен стандартный образец для статических испытаний на растяжение [3, с. 2-3].

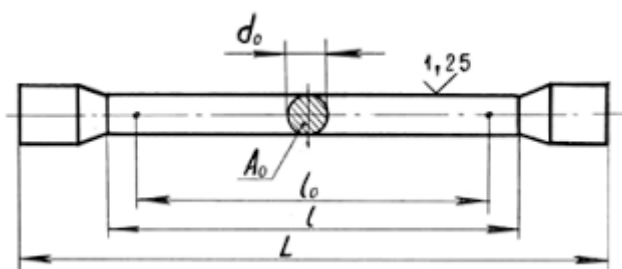


Рис.1. Образец для испытаний на растяжение

В данной работе используется универсальная испытательная машина И1185М, которая имеет возможность записывать изменение длины образца при увеличении нагрузки, т.е. первичную диаграмму испытания на растяжение в координатах: нагрузка P , кН; и абсолютное удлинение образца Δl , мм.

Измеряя величину нагрузки в характерных точках диаграммы испытаний на растяжение, определяют следующие параметры механических свойств материалов:

$\sigma_{\text{пц}}$ - предел пропорциональности;

$\sigma_{0,05}$ - предел упругости;

$\sigma_{\text{т}}$ - предел текучести физический;

$\sigma_{0,2}$ - предел текучести условный;

$\sigma_{\text{в}}$ - временное сопротивление разрыву, или предел прочности.

Испытания на ударный изгиб.

Испытания на ударный изгиб при комнатной температуре проводили по ГОСТ 9454-78 с помощью маятникового копра JB-300В с максимальной

энергией удара 300Дж. По ГОСТ 9454-78 в качестве типовых для ударных испытаний на маятниковом копре в нашей стране (как и в ряде других стран) были приняты образцы с U-образным надрезом (Менаже), имеющие: призматическую форму, геометрические размеры 10x10x55 мм, надрез с параллельными сторонами шириной 2 мм и радиус закругления надреза 1 мм (рис.2) [5, с.2-7].

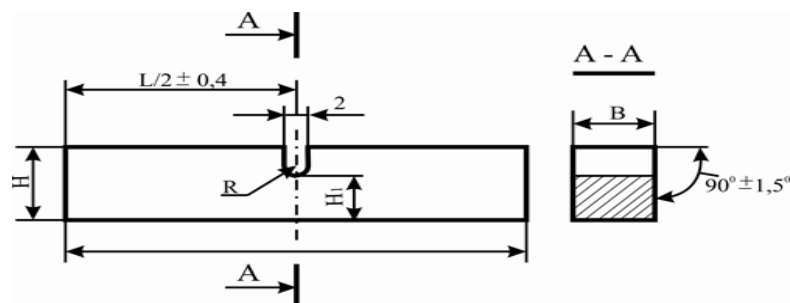


Рис.2. Образец для испытаний на ударный изгиб

При испытании на удар определяют ударную вязкость, которую обозначают КС. Ударная вязкость (КС) - это отношение работы (К) разрушения стандартного образца к площади его поперечного сечения (F) в месте надреза[5, с.8]:

$$КС = K / F, [Дж/см^2] \quad (1)$$

Испытания по измерению твердости.

Измерение твердости производили по ГОСТ 9012-59 метод измерения твердости по Бринеллю. Сущность метода заключается во вдавливании шарика (стального или из твердого сплава) в образец (изделие) под действием усилия, приложенной перпендикулярно поверхности образца, в течение определенного времени, и измерении диаметра отпечатка после снятия усилия [4, с.2-6]. Принципиальная схема измерения представлена на рисунке 3.

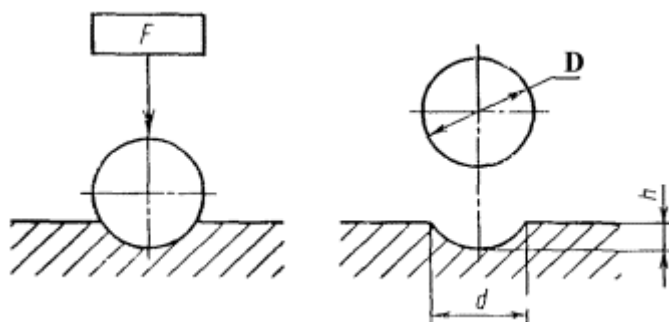


Рис.3. Принципиальная схема измерения твердости методом Бринелля
Практическая часть

В качестве экспериментального материала была выбрана нержавеющая сталь аустенитного класса 12Х18Н10Т [6, с.279]. Из данной стали были изготовлены образцы для испытаний на растяжение (рис.4), для испытаний на ударный изгиб (рис.5) и для измерения твердости.



Рис.4. Образец для статических испытаний на растяжение

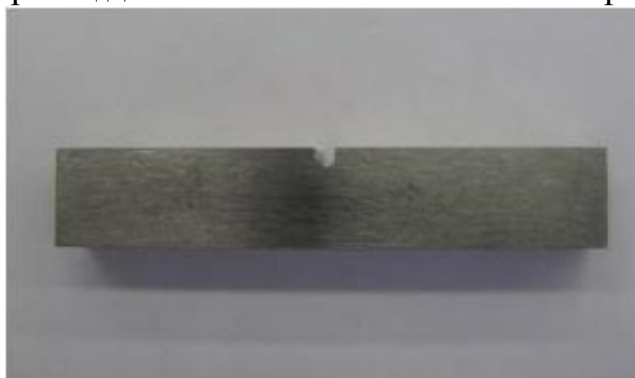


Рис.5. Образец для испытаний на удар

Механические свойства стали 12Х18Н10Т исследовали после проведения термической обработки по режиму согласно таблице 1.

Таблица 1. Режим термической обработки

№ образца	Вид термической обработки	Температура нагрева, °С	Время выдержки в печи, мин.	Охлаждающая жидкость
1	Закалка	1050	30	Вода

После проведения термической обработки образцы были испытаны на разрывной машине. Результаты испытаний на растяжение представлены в протоколе испытаний (см. табл.2) и на диаграмме испытаний (см. рис.6).

Таблица 2. Протокол испытаний на растяжение

№ п/п	Характеристики прочности и пластичности	Обозначение	Единица измерения	Численная величина
1	Условный предел текучести	$\sigma_{0,2}$	МПа	213,49
2	Временное сопротивление (предел прочности)	σ_b	МПа	589,88
3	Предел пропорциональности	$\sigma_{пц}$	МПа	175,48
4	Предел упругости	$\sigma_{0,05}$	МПа	181,35
5	Предел текучести физический	σ_T	МПа	-
6	Относительное остаточное удлинение	δ	%	54,82

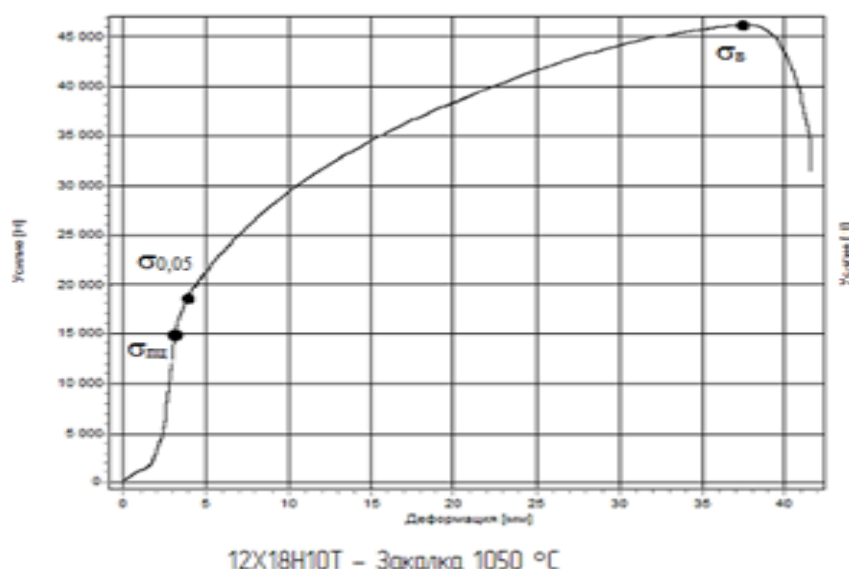


Рис. 5. Диаграмма испытаний на растяжение

Следующим этапом исследования стали испытания на ударный изгиб. Образец, представленный на рисунке 5, был испытан на маятниковом копре при максимальной энергии удара 300 Дж. По формуле (1) была рассчитана ударная вязкость:

$$KCU^{+20} = 298 \text{ Дж/см}^2$$

Заключительным этапом стало измерение твердости термообработанной стали 12X18H10T по Бринеллю. Испытания проводили на обломках образцов ударной вязкости. Результаты измерения твердости оформлены в таблицу 3.

Таблица 3. Результаты измерения твердости

№	Диаметр индентора D, мм	Нагрузка F, кгс	Твердость НВ, кгс/мм ²
1	2,5	187,5	158
2			160
3			159
Твердость НВ сред.			159

По результатам испытаний можно сделать следующие выводы:

1. Результаты комплексных испытаний образцов из нержавеющей стали аустенитного класса 12X18H10T с учетом термической обработки, закалка при 1050°C с последующим охлаждением в воде, показали достаточно высокую вязкость ($KCU^{+20} = 298 \text{ Дж/см}^2$) и пластичность ($\delta =$

54,82%), при этом невысокую прочность ($\sigma_{\text{в}} = 589,88$ Мпа) и твердость (НВ = 159 кгс/мм²).

2. Закалка нержавеющей стали 12Х18Н10Т может быть рекомендована в качестве подготовительной операции при производстве упругих элементов, для повышения пластичности и ударной вязкости.

3. Повышения упругих и прочностных свойств нержавеющей стали 12Х18Н10Т, при производстве гибких трубчатых элементов, по нашему мнению, можно достичь за счет применения последующей механической или термомеханической обработки.

Список использованной литературы

1. Андреева Л. Е. Упругие элементы приборов. М.: Машгиз, 1962. 456 с.
2. Александрова, А.Т. Новые способы передачи и формирования движения в вакууме. М.: Высш. школа, 1979. 71 с.
3. ГОСТ 1497-84. Металлы. Методы испытаний на растяжение. Введ. 1986-01-01. М.: Изд-во стандартов, 1984. 28с.
4. ГОСТ 9012-59. Металлы. Методы измерения твердости по Бринеллю. М.: Изд-во стандартов, 1959. 39с.
5. ГОСТ 9454-79. Металлы. Метод испытания на ударный изгиб при пониженных, комнатной и повышенных температурах. (С измен. 1,2) – М.: Изд-во стандартов, 1994. 26 с.
6. Марочник сталей и сплавов: 2-е изд., перераб. и доп./А. С. Зубченко, М. М. Колосов, Ю. В. Каширский и др. Под общ. ред. А. С. Зубченко – М: Машиностроение 2003г. 784 с.
7. Устинов Н.Н. Рабочий орган культиватора / Сельский механизатор. 2015. №12. С. 30-31.

И.Г. Шкурин, Н.А.Федорченко, Ю.А. Шкурина
Орловский государственный аграрный университет имени Н.В.Парахина
г.Орел, РФ
E-mail:smail410@yandex.ru

ВОССТАНОВЛЕНИЕ С УПРОЧНЕНИЕМ ДЕТАЛЕЙ ИЗ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ ПЛАЗМЕННО- ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИМ ОКСИДИРОВАНИЕМ

Аннотация: В данной статье рассматривается проблема ремонта и восстановления деталей машин. В качестве решения данной проблемы рассмотрен поточный метод восстановления, основанный на протекании электрохимических реакция. Реакции проходят в электролите на границе раздела оксид-электрод. В ходе реакции на поверхности детали образуется оксидная пленка с высокими прочностными характеристиками.

Ключевые слова: Износ, восстановление, упрочнение, плазменно-электролитическое оксидирование, проточный способ.

I. G. Shkurin, N.A.Fedorchenko, Yu. A. Shkurina
Orel state agrarian University named after N. In.Parahina.
Orel, Russia

RECOVERY WITH HARDENING OF DETAILS FROM ALUMINIUM ALLOYS BY THE PLASMA ELECTROLYTIC OXIDATION

Abstract: This article discusses the problem of repair and restoration of machine parts. As a solution to this problem, a flow method of reduction based on the flow of an electrochemical reaction is considered. The reactions take place in the electrolyte at the oxide-electrode interface. During the reaction, an oxide film with high strength characteristics is formed on the surface of the part.

Keywords:Wear, recovery, hardening, plasma-electrolytic oxidation, flow method.

Техническое обслуживание и ремонт это технологическая операция или комплекс операций направленных на предупреждение отказов и неисправностей (агрегата, узла, системы), поддержание полной работоспособности в пределах установленных изготовителем, и ремонт в случаи выхода из строя. Диагностирование (предупреждение) дает существенный технико-экономический эффект, благодаря своевременному обнаружению неисправности, число ремонтов сокращается на 20 % [1,с.154]. Однако главным направлением технического сервиса является развитие технологий восстановления и упрочнения. Каждая деталь с течением времени изнашивается, причиной тому может стать усталость, трение, ударные нагрузки, абразивный износ и т.д. [2,с.28]. На данном этапе развития технологии восстановления и упрочнения могут не только восстановить

деталь, но и в разы повысить эксплуатационные характеристики, выбор технологии восстановления обусловлен целесообразностью (стоимость и эксплуатационные характеристики). В современном ремонтном производстве активно используют технологий нанесения износостойких покрытий. Покрытие выступает в качестве защитного слоя, характеризуется хорошей адгезией, высокими защитными и физико-механическими свойствами, стойкостью к агрессивным средам и т.д.

В настоящее время широкое распространение получают технологии на основе микродугового оксидирования, а именно плазменно-электролитического оксидирования (ПЭО) [3,с.98;4,с.58]. Технология основана на модификации поверхности детали, посредством электрохимических реакций в системе металл-оксид-электролит, пропускание тока на границе раздела вызывает напряженность электрического поля (106–107 В/см) и образование плазменных микрозарядов [5,с.22]. Вследствие данных реакций на поверхности детали формируются оксидные слои с заданными характеристиками. Добиться необходимых параметров покрытия возможно меняя режимы работы установки и состав электролита. Минусом технологии является сложность упрочнении поверхностей крупногабаритных изделий ввиду конструктивных особенностей. Расширить область ПЭО позволяет проточный метод.

На основании анализа Н.В. Барыкина о возможных сочетаниях конструктивно-технологических принципов нанесения ПЭО, можно выделить: тип используемого рабочего тела, способ подачи рабочего тела, способ перемещения сопла и способ перемещения детали. В качестве электролита Барыкин рекомендует использовать раствор щелочи и жидкого стекла (с возможностью добавления мелкодисперсных порошков). Подача рабочего тела должна предусматривать систему сбора и возврата электролита в сопло, систему дозировки и расхода электролита, а так же регулировки скорости его движения. Перемещение детали относительно сопла и сопла относительно детали должно быть независим для обеспечения минимального возможного расстояния «электрод - сопло - изделие».

Рассмотрим подробнее процесс упрочнения детали поточным методом на примере алюминиевых ремонтных втулок. Метод предполагает подачу электролита через сопло, расположенное на расстоянии 5–15 мм от поверхности изделия [3,с.37]. Как правило, используют слабощелочные неагрессивные электролиты (~2%) [4,с.71], которые не содержат едкие компоненты, пример состава электролита представлен в таблице 1.

Таблица 1 . Пример состава электролита

№ п/п	Компоненты электролита	Концентрация, г/л
1.	Гидроксид калия (<i>KOH</i>)	4,0...6,0
2.	Борная кислота (<i>H₃BO₃</i>)	20...25
3.	Крахмал	6...12

Форма и конфигурация сопла соответствует профилю обрабатываемой поверхности (с возможностью перемещения по всей поверхности детали). Подача электролита через сопло увеличивает продуктивность процесс образования покрытия за счет упорядоченного направленного потока.

Одним из факторов влияющих на эксплуатационные характеристики и качество формирования покрытия является режим нанесения покрытия. Для деталей из алюминиевых сплавов рекомендуется использовать следующие режимы упрочнения: плотность тока от 15 до 20 А/дм², температура электролита 30-35°С, время оксидирования до 120 мин [4,с.89].

Покрытия сформированные с соблюдением данных режимов работы установки и использованием выше упомянутого электролита имеют следующие характеристики: толщина упрочненного слоя от 0,100 до 0,180 мм, микротвердость до 10000 МПа, пористость покрытий не превышает 10 мкм [6,с.51]. Данные характеристики позволяют использовать технологию на предприятиях, занимающихся восстановлением и упрочнением изношенных деталей, изготовленных из алюминиевых сплавов.

Список использованной литературы

1. Шкурин, И.Г. Необходимость диагностирования неисправностей узлов и агрегатов мобильных энергетических средств / И.Г. Шкурин, А.Н. Козлова, А.Ю. Жариков, А.Н. Ховрин, М.В. Харин // Сетевой научный журнал Орел ГАУ. №2 (7) декабрь 2016. -263 с. С. 153-155.
2. Коломейченко, А. В. Восстановление деталей из алюминиевых сплавов пайкой с последующим упрочнением микродуговым оксидированием / А. В. Коломейченко, Н. С. Чернышов // Ремонт, восстановление, модернизация. -2004. -№8. -С. 27-28.
3. Суминов И.В., Эпельфельд А.В., Людин В.Б., Крит Б.Л, Борисов А.М. Микродуговое оксидирование (теория, технология, оборудование) / И.В. Суминов и др. – М.: ЭКОМЕТ, 2005.- 368с.
4. Коломейченко, А.В. Технологии восстановления и упрочнения деталей сельскохозяйственной техники микродуговым оксидированием / А.В. Коломейченко, Н.В. Титов, В.Н. Логачев, Н.С. Чернышов. -Орёл, 2013.
5. Ползун У. А., Осадчая А. А., Машталяр Д. В. Плазменное электролитическое оксидирование как способ формирования износостойких покрытий // Молодой ученый. — 2017. — №2.1. — С. 21-23.
6. Шкурин, И.Г. Пористость покрытий сформированных плазменным электролитическим оксидированием на поверхностях деталей восстановленных пайкой / И.Г. Шкурин, С.В. Добычин, К.А. Авдеев, П.И. Орлов, В.В. Гончаренко // В сборнике: Физика и современные технологии в АПК. Материалы международной молодежной научно-практической конференции. 2016. 345с., С. 49-54.

СОДЕРЖАНИЕ

Экологические проблемы в АПК	3
Т.Г. Акатьева Влияние ЗАО «Винзилинский завод керамических стеновых материалов на качество атмосферного воздуха	4
А.А. Бочарова Экологический менеджмент как элемент безопасного управления современным производством	10
А.В. Игловиков, А.А. Денисов Изучение и оценка технологии рекультивации нарушенных земель в условиях Крайнего Севера	14
Н.А. Караульных, А.А. Ляцев Параметры токовищ и состояние группировок обыкновенного глухаря (<i>tetrao urogallus l</i> , 1758) на территории Ярковского района Тюменской области	20
О. В. Ковалева Реализация государственных программ поддержки малых форм хозяйствования в условиях импортозамещения	24
О.А. Кулясова Хозяйственно-ценные растения травяно-кустарничкового покрова сосновых культур разного возраста в северной лесостепи Тюменской области	29
Н.Г. Малышкин Наилучшие доступные технологии (НДТ) как элемент экологизации сельскохозяйственного производства	34
А.С. Моторин Влияние уровня грунтовых вод на состав органического вещества торфяных почв Северного Зауралья	38
И.А. Прок, А.А. Ляцев Развитие популяции дождевых компостных червей в субстрате из остатков разнотравья	44
Н.В. Санникова, О.В. Ковалева, О.В. Шулепова Использование системы микробиологической очистки в сточных водах	51

Н.Е. Степанова Экологический контроль и экспертиза почв предприятия АПК Волгоградской области	56
В.В. Сухоцкая, Н.Н. Тищенко, Ю.И. Ермохин Оценка влияния меди на химический состав растений эхинацеи пурпурной	60
Н.И. Швец, К.А. Сидорова Физиолого-экологические особенности марганца и его влияние на человека	66
Актуальные проблемы в агрономии	71
Н.В. Абрамов Формирование водного режима в севооборотах интенсивного типа	72
А. В. Абрамчук, С. К. Мингалев, М. Ю. Карпухин Влияние площади питания на формирование продуктивности <i>agastache urticifolia</i> [(benth.) o. kuntze]	82
Р.И. Белкина Возможности производства высококачественного зерна целевого назначения в Северном Зауралье	88
Л.В. Велижанских Сравнительная оценка сортов пузыреплодника калинолистного (<i>physocarpus opulifolius</i>) и устойчивости к хлорозу в условиях северной лесостепи юга Тюменской области	93
Е.А. Дёмин, Д.И. Еремин Калийный режим кукурузы выращиваемой в лесостепной зоне Зауралья	99
Н.Н. Дюкова, Р.С. Клюков Изучение селекционных образцов люцерны в Тюменской области	103
А.В. Касторнова, Г.А. Кунавин Применение биологически активных веществ для замачивания семян шпината	107
А.В. Любимова, Д.И. Еремин Лабораторный сортовой контроль как необходимый компонент успешного семеноводства	111
А.В. Любимова, Д.И. Еремин Характеристика коллекции абиссинского овса по компонентному составу авенина	118

Л. В. Лящева, И. А. Прок Влияние биологически активных веществ на биометрические показатели и декоративные качества сортов тюльпанов при выгонке	122
К. В. Моисеева Устойчивость растений яровой мягкой пшеницы к септориозу в условиях северной лесостепи Тюменской области	129
К.В. Носоновских, А.А. Побединский Получение дополнительной энергии за счет использования порубочных остатков	132
А.Н. Созонова, А.С. Иваненко Разнокачественность семян сои в Тюменской области	136
Т.А. Старицына, С.В. Шерстобитов Урожайность яровой пшеницы в зависимости от запасов продуктивной влаги. Обзор	141
Г.В. Тоболова, А.В. Любимова Биохимические маркеры в селекции и семеноводстве	145
С. В. Фокин, О.А. Фомина Современное состояние лесного и лесоперерабатывающего комплекса Западной Сибири	149
О.С. Харалгина, А.И. Старых История и перспективы развития селекции и семеноводства овощных культур в Тюменской области	153
О.А. Шахова Динамика развития сорных растений и яровой пшеницы в зерновом севообороте Западной Сибири	160
О.В. Шулепова Влияние протравителей и регулятора роста росток на фитосанитарные качества семян ярового ячменя	165
Э. Т. Ярова, Г.В. Тоболова, Д.И. Еремин Изучение компонентного состава проламинов сорта яровой тритикале праг	170
505	
Актуальные проблемы землеустроительной и кадастровой деятельности в АПК	175

Е.П. Евтушкова Устойчивое землепользование как основа формирования эффективного сельскохозяйственного производства	176
М. А. Коноплин, А. П. Глебова Территориальная организация Абатского сельского поселения Абатского района	185
А.А. Матвеева Кадастровая оценка земель сельскохозяйственного назначения Казанского района Тюменской области	199
Е.И. Миронов, Р.В. Романов Применение результатов дистанционного зондирования в строительстве	207
В.В.Мошева Применение лазерного сканирования для оценки состояния сельскохозяйственных земель	210
А.В. Симаков, Ю.П. Логинов Урожайность и качество семенных клубней картофеля в зависимости от предшественника в лесостепной зоне Тюменской области	214
Т.В. Симакова, А.В. Симаков Экологическое состояние земель Сладковского сельского поселения Тюменской области	221
В.Н. Чернюк, М.Г. Ерунова Технология работ по актуализации документов территориального планирования территории Красноярского края в соответствии с требованиями приказов Минэкономразвития РФ	229
Земледелие на рубеже веков	234
Т.С. Лахтина, Н.А. Ошуркова, В.В. Рзаева Урожайность зернобобовых культур (горох, нут) по обработкам почвы в Тюменской области	235
С.С. Миллер, Д.В. Антропов Засоренность посевов и урожайность овса по способам обработки почвы в северной лесостепи Тюменской области	238

Т.В. Михайлова, О.С. Харалгина Влияние способа обработки чернозёма выщелоченного и покровных культур на засорённость люцерны в северной лесостепи Тюменской области	244
А. Н. Моисеев, К. В. Моисеева Севооборот как основа системы земледелия	249
В.В. Рзаева, Е.А. Краснова, А.Г. Сарсенбай Влияние обработок почвы на засоренность и урожайность сои в Северном Зауралье	252
В.В. Рзаева Урожайность яровой пшеницы в зависимости от приема обработки почвы	257
Г. Ш. Узденбаева, В. В. Рзаева Влияние обработки почвы на засоренность и урожайность пшеницы в Тюменской области	260
Е.Ф. Фадеева Земледелие на рубеже 20-го века	263
Н.В. Фисунов, И.А. Волосников, Р.В. Логунов Влияние основной обработки чернозёма выщелоченного на водно-физические свойства и урожайность яровой пшеницы в тюменской области	267
Н.В. Фисунов, Д. Э. Канаева, Н.С. Хорзова Влияние основной обработки чернозёма выщелоченного на засорённость и урожайность яровой пшеницы в северной лесостепи Тюменской области	272
О.А. Шахова Влияние длительного использования способов основной обработки почвы на урожайность озимой пшеницы в лесостепной зоне Тюменской области	276
Энергосбережение в технологических процессах АПК	280

Л.Н. Андреев, В.В. Юркин, Д.В. Пьянков Повышения эффективности электрофльтрации воздуха производственных помещений АПК	281
А.В. Анкушев, Жеребцов Б.В., Кизуров А. С. Переход от традиционных подстанций к цифровым подстанциям с помощью протокола МЭК	285
А.А. Ашихмин, Л.Н. Андреев, Д.О. Суринский Влияния электроотпугивателя птиц на энергетическую эффективность производства продукции растениеводства Тюменской области	290
И.Ю. Богданов, Л.Н. Андреев, Е.Б. Арыкпаев Мониторинг воздушных линий электропередач при помощи беспилотных летательных аппаратов	295
А.С. Иванов, Р.Ф. Бай Обоснование формы почворазрушающего элемента комбинированной почвообрабатывающей машины	299
А.С. Иванов, Т.Г. Колмакова Исследование режимов лазерной наплавки порошков на стальные детали	304
М.А. Кашитская Орудие для обработки почвы на базе бензопилы	309
А. К. Пейль, Б. В. Жеребцов, В. А. Шахов Применение солнечного концентратора для получения тепловой и электрической энергии в условиях климата города Тюмени	317
Н.В. Сашина, Л.Н.Андреев, Е.А.Басуматорова Теоретические аспекты применения установок электрофльтрации воздуха в животноводческих помещениях	321
Скоробогатов М.С., Лапшин И.П., Кизуров А.С. Перспективы развития дифференцированной сушки зерна и семян аэрожелобами	327

И.И. Сторожев, К.И. Иванов Анализ существующих конструкций подборщиков-накопителей	333
В.В. Шабатура, М.Е. Шкаликов, И.П. Лапшин, А.С. Кизуров Обоснование использования теплообменников для микроклимата в птичниках	337
М.Е. Шкаликов, В.В. Шабатура, И.П. Лапшин, А.С. Кизуров Применение тепловых насосов для сушки зернового материала	340
Современные технологии и их роль в повышении качества пищевых продуктов	345
К.Р. Аблямитова, К.С. Есенбаева Современные технологии упаковывания пищевых продуктов	346
В.В. Адаев Расчет и выбор оборудования для сортировки яиц	351
Ф. А. Зарипов Разработка рецептуры киселя с использованием ягод калины	355
О.Ю. Калужина, Е.Н. Черненко, О.В. Илларионова Разработка рецептуры напитка безалкогольного «крюшон клубничный»	361
Т.В. Сошнева, Т.Л. Шевелева Изучение возможности применения порошка топинамбура как функционального ингредиента в рецептуре пшеничного хлеба	367
Е.Ф. Фадеева Последствия использования новых технологий в производстве пищевых продуктов	372
А. А. Черненко, О. Ю. Калужина, Е. Н. Черненко Влияние пыльцы-обножки на срок годности круассанов	376
Л.А. Янгирова, И. Т. Гареева, Д. Т. Гайфуллина Разработка рецептуры соуса-дрессинга с применением ягод рябины обыкновенной и аронии черноплодной	381

Инновационные технологии в агроинженерии	387
Л.Н. Андреев, Д.В. Пьянков Повышения эффективности электрофльтрации воздуха производственных помещений АПК	388
Е.С. Дергач Внутрихозяйственное землеустройство на эколого-ландшафтной основе с применением ГИС-технологий	392
И.П. Лапшин, А.А. Вихлянецв, Т.Г. Колмакова Методика расчета соосного приводного вала на вибростойкость в механизме очистки зерноуборочных комбайнов	398
С.Г. Милованова, Е.А. Ходяков, Е.П. Боровой Конструктивные особенности опытного участка внутрипочвенного орошения в условиях Волго-Донского междуречья	401
В.Ю. Паульс, М.А. Гайворон Результаты экспериментальных исследований моечной машины с эллиптическим барабаном	408
В.Ю. Паульс, А.С. Филатов Электродиффузионная термическая обработка бронзы броф 7-0.2	414
Т.В. Рожкова, А.С. Филатов Антифрикционный порошковый материал на основе меди с карбидом кремния	419
И.И. Сторожев, И.А. Трошков Способы подачи водометаноловой смеси в систему подачи воздуха дизеля д-240	424
В.И. Ташланов, С.Н. Кокошин Подвеска дискового сошника для соблюдения глубины посева	428
А.А. Хызов, Н.Н. Устинов Влияние термической обработки на механические свойства нержавеющей стали 12х18н10т	437
И.Г. Шкурин, Н.А.Федорченко, Ю.А. Шкурина Восстановление с упрочнением деталей из алюминиевых сплавов плазменно-электролитическим оксидированием	443