

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОУЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ГЕНЕТИКИ,  
БИОТЕХНОЛОГИИ И ИНЖЕНЕРИИ ИМЕНИ Н.И. ВАВИЛОВА»

МИНИСТЕРСТВО КУЛЬТУРЫ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ КУЛЬТУРЫ  
«ОБЛАСТНАЯ БИБЛИОТЕКА ДЛЯ ДЕТЕЙ И ЮНОШЕСТВА  
ИМЕНИ А.С. ПУШКИНА»

КОМИССИЯ ПО СОХРАНЕНИЮ И РАЗРАБОТКЕ НАУЧНОГО  
НАСЛЕДИЯ АКАДЕМИКА Н.И. ВАВИЛОВА РАН

ВАВИЛОВСКОЕ ОБЩЕСТВО ГЕНЕТИКОВ И СЕЛЕКЦИОНЕРОВ  
(САРАТОВСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ)

Агрономический факультет

Кафедра «Защита растений и плодоовощеводство»

**Международная научно-практическая конференция  
«МАЛЫЕ ВАВИЛОВСКИЕ ЧТЕНИЯ-2023»,  
посвященная 136-летию со дня рождения академика Н.И. Вавилова  
и 110-летию Вавиловского университета  
6-7 декабря 2023 г.**

*Сборник статей*

2023 г.  
г. Саратов

УДК 631  
ББК 4

Международная научно-практическая конференция «МАЛЫЕ ВАВИЛОВСКИЕ ЧТЕНИЯ-2023», посвященная 136-летию со дня рождения академика Н.И. Вавилова и 110-летию Вавиловского университета: сборник статей. – Саратов: ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023. – 224 с.

ISBN 978-5-7011-0843-9

Редакционная коллегия:

*Еськов И.Д., доктор сельскохозяйственных наук, профессор*  
*Нейфельд В.В., кандидат географических наук, доцент*  
*Рязанцев Н.В., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент*  
*Лялина Е.В., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент*

Сборник содержит материалы в авторской редакции. Авторы опубликованных материалов несут ответственность за достоверность приведенных в них сведений.

ISBN 978-5-7011-0843-9

© Коллектив авторов, 2023

© ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023

Научная статья

УДК 502.1

## **ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ДЕТСКИХ ИГРОВЫХ ПЛОЩАДОК Г. УРАЛЬСКА**

**Д.А. Бондарь, Ж.А. Ерменова, А. Тимурова, Д.Х. Тастен, Ж.М. Гумарова**  
Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана,  
г. Уральск, Казахстан

*Аннотация.* В статье приведены результаты санитарно-гигиенической оценки детских игровых площадок города Уральска. Экологическое состояние детских площадок оценивалось по их расположению относительно жилой застройки и автомобильных дорог, уровню шума и вандализму. Полученные данные свидетельствуют о неблагоприятном состоянии детских площадок и необходимости принятия решений в области контроля и надзора по обустройству и эксплуатации детских площадок.

*Ключевые слова:* детские игровые площадки, шумовое воздействие, вандализм, автомагистраль, санитарно-гигиеническая оценка

## **ECOLOGICAL AND HYGIENIC ASSESSMENT OF THE CONDITION OF CHILDREN'S PLAYGROUNDS IN URALSK**

**D.A. Bondar, Zh.A. Ermenova, A. Timurova, D.H. Tasten,  
Zh.M. Gumarova**

West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan,  
Uralsk, Kazakhstan

**Annotation.** The article presents the results of the sanitary and hygienic assessment of children's playgrounds in the city of Uralsk. The ecological condition of playgrounds was assessed by their location relative to residential buildings and highways, noise level and vandalism. The data obtained indicate the unfavorable condition of playgrounds and the need for decisions in the field of control and supervision in the field of arrangement and operation of playgrounds.

**Keywords:** children's playgrounds, noise impact, vandalism, highway, sanitary and hygienic assessment

Детские игровые площадки являлись и являются важной составляющей частью современной городской жизни, необходимым элементом благоустройства жилых территорий. Правильно организованная детская площадка формирует у детей мотивацию к самостоятельной физической активности, личностному развитию, овладению важными навыками, развивает их поведенческую культуру [1]. Проведённые опросы показывают, что родители критично оценивают качество детских площадок: часто площадки не огорожены, рядом осуществляется парковка автомобилей или их проезд, а также транзитный проход через детские площадки, зачастую отсутствует защитное покрытие [2].

Для детей на детской площадке важны её функциональность, интересность, красочность, безопасность [3,4,5]. Подобные требования справедливы, поскольку детские площадки относятся к многофункциональным объектам, в которых присутствуют горки, качели, стенки для скалолазания, верёвочные лестницы и безопасность ребенка зависит от их исправности [6,7]. Однако помимо безопасности сооружений и конструкций расположенных на детских площадках необходимо уделять внимание также их санитарно-гигиеническому состоянию. Под санитарно-гигиеническим состоянием детских площадок следует понимать загрязненность мусором и загазованность, озеленение, состояние почв, а также близость к автомагистралям и стоянкам автомашин.

Амстердаме в районе Potgieterstraat на одной из улиц, была создана игровая площадка «Play Street». Вся улица была закрыта для автомобилей, кроме пешеходов и велосипедистов. Непосредственно там, где была проезжая часть, была установлена эта детская площадка, признанная главной «изюминкой» всех изменений. Ее оригинальный дизайн выполнила ландшафтная студия Carve. Вместо того чтобы размещать привычные уличные качели, горки, тренажеры, ландшафтные архитекторы предпочли «вздыбить асфальт», т. е. придали площадке холмистый рельеф. Новая детская площадка вымощена специальным прорезиненным покрытием черного цвета. Мягкая резина приглушает звуки и уменьшает вероятность травмирования детей. В некоторых холмах «прорыты» ямы, играющие роль загадочных пещер [8]. Международной организацией ЮНИСЕФ было введено в публичный контекст понятие города, доброжелательного к детям, как территории, учитывающей нужды и приоритеты детей [9].

Организация придомовых детских площадок в городе Уральске в связи со сложившейся сложной градостроительной ситуацией не всегда отвечает всем нормам безопасности не говоря уже о таких понятиях как дизайн, удобство и развитие детей. Также данная проблема заинтересовала нас в связи с тем что нами не были найдены санитарно-гигиенические требования к организации детских площадок придомовых территорий. Поэтому при проведении эколого-гигиенической оценки мы использовали документы касательно облагораживания городских территорий. Для проведения характеристики детские площадки выбирали случайным образом. Были выделены следующие детские площадки (ДП): ДП по улице Мункеулы, ДП по улице Циолковского, ДП около Казахского общества слепых, ДП возле проспекта Абулхаирхана, ДП вблизи улицы Ульяны Громовой, ДП по улице Магистральная.

При обследовании данных участков появлялись сомнения и вопросы относительно их санитарно-гигиенического и экологического благополучия. Для проведения санитарно-гигиенической оценки нами были выбраны три критерия: шум, расстояние от автомагистрали, вандализм. Уровень вандализма определяли

визуально. Оценку шумового воздействия проводили с помощью мини-измерителя уровня шума UT353. Акустический расчет для определения требуемого снижения шума и разработки средств защиты от шума проводится в последовательности, определенной в СН РК 2.04-02-2011 [10]. Максимально допустимый уровень шума в зоне жилой постройки установлен на отметке 55-70 децибел днем и 45-60 децибел в ночные часы. Максимально допустимый уровень шума в зоне жилой постройки установлен на отметке 55-70 децибел днем и 45-60 децибел в ночные часы.



**Рис 1а. Определения уровня шума на детской площадке расположенной по улице Мункеулы близ дома № 97/2**



**Рис 1б. – Детская площадка по улице Циолковского близ дома №9**

Для сравнения экологического состояния детских площадок разных районов использовали балльную оценку параметров (таблица 1).

Таблица 1 – Балльная оценка санитарно-гигиенических параметров детских площадок

Параметр	Количество баллов	
	2	1
Сломано конструкций	Менее 15%	Более 15%
Бытовой мусор, бутылки	Менее 40%	Более 40%
Расстояние до дороги	Менее 15 м	Более 15 м
Уровень шума	Менее 60 Дб	Более 60 Дб

Все выбранные случайным образом площадки исследовали на наличие вандализма, шум и близость дороги. Результаты полученных исследований оформили в таблицу 2.

Таблица 2 – Санитарно-гигиенический мониторинг детских площадок города Уральска

№	Район	Вандализм, %		Расстояние менее 15 м до дороги, %	Шум более 60 Дб	Баллы
		Сломано конструкций	Распитие спиртных напитков, мусор			
1.	ДП по улице Мункеулы	0	10%	60%	100%	4
2.	ДП по улице Циолковского	40%	45%	20%	100%	4
3.	ДП около Казахского общества слепых	40%	45%	0%	20 %	4

4.	ДП возле проспекта Абулхаирхана	40%	45%	80%	100%	4
5.	ДП по улице Ульяны Громовой	0%	0%	20%	40%	6
6.	ДП по улице Магистральная	30%	50%	70%	100%	4

Как показывают данные таблицы 2 детские площадки расположенные по улицам: Магистральная, Абулхаирхана и Мункеулы характеризовались повышенным уровнем шума. Особенно шумовая нагрузка наблюдалась на детских площадках, расположенных вблизи улицы Магистральная, так как наблюдалась близость не только автомагистрали (2 - 4 м), но и железной дороги (10 - 12 м). Уровень шума доходил в некоторые часы до 82 - 90 Дб. Следы вандализма в виде сломанных конструкций и следов распития спиртных напитков были обнаружены на детских площадках вблизи проспекта Абулхаирхана, Магистральная и Циолковского. Удовлетворительное состояние конструкций и безопасность детских площадок были характерны лишь для детских площадок расположенных вблизи улицы Ульяны Громовой (6 баллов).

Санитарно-гигиенический мониторинг детских площадок г. Уральска показал тревожное состояние по таким факторам как вандализм, шум и близость расположения автомагистралей. Из 6-ти случайным образом выбранных для исследования районов лишь один оказался более благополучным в плане безопасности.

#### **Список источников**

1. Грашин А.А. Дизайн детской предметно-развивающей среды: учебное пособие А.А. Грашин. — М.: Архитектура-С, 2008. — 296 с.



2. Гофман И.Г.Представление себя другим в повседневной жизни.М.: Канон-пресс-Ц; 2000.
3. Rakitina N.EH., Temin D.V., Filipova A.G.Sovremennaya detskaya ploshchadka: vzglyad roditel'ej vs.vzglyad detej.Al'manah sovremennoj nauki i obrazovaniya.2016
4. G. Rejc A.Children's play and physical activityin traditional and forest (natural) playgrounds.J. Educ. Methodol.2017. – P. 25–30.
5. Boonzajer Flaes S.A.M., Chinapaw M.J.M., Koolhaas C.M., van Mechelen W., Verhagen E.More children more active: Tailored playgrounds positively affect physical activity levels amongst youth.J. Sci. Med. Sport.2016
6. Месенева Н.В., Милова Н.П.Тенденции формирования дизайна детских игровых площадок в современной городской среде.Фундаментальные исследования.2017
7. Лонский О.В.Проблемы обеспечения безопасности аттракционов и детских площадок.Безопасность и управление рисками.2016
8. Бурдые П.Социология социального пространства. М.: Институт экспериментальной социологии; СПб.: Алетейя, 2007.
9. Мигулько Е. Н. Зарубежная практика формирования дизайна детских игровых площадок в современной городской среде // В мире науки и искусства: вопросы филологии, искусствоведения и культурологии: сб. ст. по матер. XVIII междунар. науч.-практ. конф. Часть II. – Новосибирск: СибАК, 2012.
10. СН РК 2.04-02-2011 «Защита от шума». Строительные нормы РК.

© Бондарь Д.А., Ерменова Ж.А., Тимурова А., Тастен Д.Х., Гумарова Ж.М.,  
2023

Научная статья

УДК 631

## **ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ НА ПИТАТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР. ОБЗОР**

**В.О. Верхогляд, В.А. Курукина**

ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет»,

г. Самара, Россия

*Аннотация.* В статье рассматривается важная роль органического земледелия на питательные свойства сельскохозяйственных культур. Приведено сравнение органического и традиционного землепользования с точки зрения качества питательных веществ. Органическое сельское хозяйство ставит в приоритет использования не химические, а биоудобрения. Его преимущества включают качество почвы, питательную ценность продуктов и методы контроля болезней. Особое внимание уделяется сравнению органических и традиционных систем земледелия по качеству продукции и почвы.

*Ключевые слова:* органическое земледелие, сельскохозяйственные культуры, почва, сельское хозяйство, земледелие, качество почвы

## **THE INFLUENCE OF ORGANIC FARMING ON THE NUTRITIONAL PROPERTIES OF CROPS. REVIEW**

**V.O Verkhoglyad, V.A. Kurukina**

Samara State Technical University, Samara, Russia

*Annotation.* The article discusses the important role of organic farming on the nutritional properties of crops. The comparison of organic and traditional land use in

terms of nutrient quality is given. Organic agriculture prioritizes the use of biofertilizers rather than chemical ones. Its benefits include soil quality, nutritional value of products, and disease control methods. Special attention is paid to the comparison of organic and traditional farming systems in terms of product and soil quality.

**Keywords:** organic farming, agricultural crops, soil, agriculture, agriculture, soil quality.

Основной экономической деятельностью сельского хозяйства является производство различных видов сельскохозяйственных культур, фруктов, цветов, овощей. Мировое производство основных сельскохозяйственных культур составило 9,5 миллиардов тонн в 2021 году, что на 54% больше по сравнению с 2000 годом. Темпы роста сельского хозяйства связаны с воздействием нестабильных погодных условий, таких как поздние муссоны и засуха. Стратегии сельскохозяйственных технологий должны быть разработаны в ответ на проблемы изменения климата. Качество и размер земли существенно влияют на сельскохозяйственное производство.

Качество почвы улучшается за счет органической системы, которая также смягчает изменение климата [1]. Углерод почвы (SOC) имеет решающее значение, поскольку он улучшает физическую структуру почвы (водоудерживающую способность, инфильтрацию воды), катионообменную способность, биологические свойства почвы, такие как увеличение состава питательных веществ, круговорот воды, уменьшение некоторых почвенных патогенов и химические свойства почвы, например, снижение кислотности почвы [2]. Некоторые анализы показывают, что SOC увеличивается быстрее при органическом управлении и что углерод, потерянный во время вспахивания, восстанавливается за счет органических вложений [3]. Доказано, что за 4 года ПОУ в слое почвы толщиной 0 – 15 см увеличивается на 44%, тогда как при использовании традиционной методики оно увеличивается всего на 16% [4]. В

случае покровных культур с точки зрения питательных веществ органическое земледелие имеет решающее значение, поскольку оно снижает потери питательных веществ из-за эрозии и выщелачивания почвы [5].

В основном метаанализ изотопа  $^{15}\text{N}$  показал, что севооборот органических вносимых бобовых культур улучшил общее количество  $^{15}\text{N}$  в почве и зерновых. Расширенное 12-летнее исследование в Дании показало, что выщелачивание азота со временем уменьшалось по мере увеличения общего органического вещества почвы и улучшения структуры почвы с помощью промежуточных культур [6].

Исследование показало, что болезни органических систем не наносят достаточного ущерба растению или урожаю, чтобы о них можно было беспокоиться. Фитофтороз, болезни листьев и ложная мучнистая роса являются распространенными заболеваниями органической системы. Для борьбы преимущественно с ложной мучнистой росой, фитофторозом и мучнистой росой в основном применяют сульфат, медь и различные соединения на основе бикарбоната. Потери урожая из-за вредителей обычно оцениваются в пределах от 26 до 40 процентов во многих системах земледелия [7]. По оценкам одного исследования, ежегодно во всем мире распыляется 3,6 миллиарда килограммов активных веществ, что оказывает крайне негативное и разрушительное воздействие на окружающую среду [8].

Эффективность пестицидов, ловушек и других методов варьируется в зависимости от вида вредителя, времени года, региона и защищаемой культуры. Однако синтетические средства борьбы с вредителями могут нанести ущерб естественной защите. Как органические, так и традиционные методы борьбы с вредителями во многом зависят от определенного временного диапазона. Борьба с сорняками и насекомыми в органических системах может занять много времени, если не использовать севооборот. Заболевания растений можно значительно уменьшить, отрегулировав микробиом почвы. Для листовых возбудителей и членистоногих вредителей наиболее распространенным методом

борьбы является использование биопестицидов, разрешенных к использованию в органическом земледелии. Севооборот, обработка почвы и эффективная система управления почвой, в которой приоритетом является увеличение содержания органического углерода в почве, также являются ключом к предотвращению передаваемых через почву заболеваний в органическом земледелии [9].

Около 40 процентов планеты используется для сельского хозяйства, что делает управление земельными ресурсами важнейшей частью этой отрасли. Недавние исследования показывают, что видовое богатство органического сельского хозяйства более значимо, чем традиционное сельское хозяйство [10]. Чрезмерное использование химических пестицидов является основным фактором утраты биоразнообразия в традиционных сельскохозяйственных системах.

В Европе исследование показало, что использование фунгицидов и пестицидов отрицательно влияет на разнообразие растений, используемых наземногнездящимися птицами [11].

Несмотря на свою важность, органическое сельское хозяйство, возможно, не сможет принести достаточную прибыль или выгоду для всех исчезающих или находящихся под угрозой исчезновения видов. Это показывает, что защита природных ландшафтов имеет решающее значение для выживания всех видов. Кроме того, почва играет жизненно важную роль в сохранении биоразнообразия, которое содержит множество экосистемных функций, включая тип почвы, ее состав, структуру, круговорот питательных веществ и подавление вредителей. Многие методы, используемые в органическом земледелии, включают использование покровных культур, севооборот, сокращение использования пестицидов и обработку почвы – все это критические факторы сохранения биоразнообразия. В сельскохозяйственных местообитаниях некоторые виды хорошо адаптированы к почве и ресурсам сельскохозяйственных угодий, тогда

как другие в основном зависят от леса и очень чувствительны к любым нарушениям, существование которых требует тщательного управления [12].

Содержание органического вещества в почве можно увеличить за счет использования зеленых удобрений в органической сельскохозяйственной системе. Но типичные методы ведения сельского хозяйства могут уменьшить удержание влаги в почве, содержание питательных веществ в почве и ее структуру. Совмещение культур и покровные культуры — это две практики, которые могут помочь сохранить плодородие почвы и биоразнообразие в долгосрочной перспективе. Можно увеличить количество азота в почве без добавления каких-либо химикатов, используя стратегию совмещения культур, включающую бобовые. Таким образом, использование бобовых и органических удобрений, таких как совмещение культур, может повысить урожайность и улучшить качество почвы. В органическом сельском хозяйстве гипс можно использовать вместо химических удобрений для улучшения плодородия почвы.).

Сравнение органического и традиционного земледелия с точки зрения качества питательных веществ: органическая цветная капуста содержит больше антиоксидантов, чем обычная; в органических кабачках обнаружено более высокое содержание калия; органическое зерно оказалось более питательным по сравнению с обычным; также было обнаружено, что в органических помидорах более высокое содержание витамина С.

Таким образом, органическое сельское хозяйство использует широкий спектр стратегий для улучшения здоровья и плодородия почвы, управления питательными веществами, производства урожая и производства макро- и микроэлементов. Наряду с этим, органическое земледелие можно использовать для увеличения содержания N (азота) в почве за счет использования азотфиксирующих бобовых культур в совмещении культур, а также севооборота.

## Список источников

1. Фрейбауэр А., Раунсвелл М., Смит П., Верхаген Ж. Связывание углерода в сельскохозяйственных почвах Европы. / 1. Фрейбауэр А., Раунсвелл М., Смит П., Верхаген Ж. // *Geoderma* 122. – 2004 – С. 1-123.
2. Пападопулос А., и др. Приводит ли органическое земледелие к улучшению физического качества почвы? / Пападопулос А., и др. // *Geoderma* 213. – 2011 – С. 435-443.
3. Фернандес А.Л. и др. Связи между структурой почвенного бактериального сообщества и функциями круговорота питательных веществ в почвах долгосрочных органических ферм после внесения покровных культур и органических удобрений / Фернандес А.Л. и др. // *Sci. Total Environ* 566– 2016 – С. 949-959.
4. Мессмер М. и др. Рациональное использование питательных веществ в органическом земледелии и последствия для стратегий прямого и непрямого отбора / Мессмер М. и др. // *Organic Crop Breeding* . – 2012 – С. 15-38.
5. Фернандес и др. Связи между структурой почвенного бактериального сообщества и функциями круговорота питательных веществ в почвах долгосрочных органических ферм после внесения покровных культур и органических удобрений/ Фернандес и др // *Sci. Total Environ*. 110 – 2010 – С. 949-959.
6. Англад Ж. и др. Азотный баланс поверхности почвы при выращивании органических и традиционных товарных культур на водоразделе Сены / Англад Ж. и др // *Sci. Total Environ*. 110 – 2015 – С. 82-92.
7. Эрке Е.К. Потери урожая из-за вредителей/ Эрке Е.К. // *Sci*. 144 – 2006 – С. 31-43.
8. Петти Ж., Баруча З.П. Комплексная борьба с вредителями для устойчивой интенсификации сельского хозяйства в Азии и Африке / Петти Ж., Баруча З.П. // *Insects* 6– 2015 – С. 152-182.

9. Мацолла М., Маничи Л.М. Болезнь саженцев яблони: роль микробной экологии в возникновении и борьбе с ней. / Мацолла М., Маничи Л.М. // *Annu. Rev. Phutopathol.* 50 – 2012 – С. 45-65.
10. Марья Р., Херцон И. Виик Э. Элтс Ж. Манд М. и др. Экологически чистое управление как промежуточная стратегия между органическим и традиционным сельским хозяйством для поддержания биоразнообразия / Марья Р., Херцон И. Виик Э. Элтс Ж. Манд М. и др. // *Viol.* – 2014 – С. 178, 146-154.
11. Гейгер Ф., Берендце Ф. и др. Стойкое негативное воздействие пестицидов на биоразнообразии и потенциал биологического контроля на европейских сельскохозяйственных угодиях. / Гейгер Ф., Берендце Ф. и др. // *Базовое приложение. Экология.* 12. – 2011 – С. 386-437.
12. Ньютон А.С., Бенаяс, Буллок. Многоцелевая оптимизация и проектирование систем земледелия / Ньютон А.С., Бенаяс, Буллок // *Экология. Окружающая среда.* 6 – 2008 – С. 329-336.

© Верхогляд В.О., Курукина В.А., 2023



Научная статья

УДК: 631.17:634.1

## **ЦИФРОВЫЕ РЕШЕНИЯ В САДОВОДСТВЕ И ПИТОМНИКОВОДСТВЕ**

**В.А. Войтюк, О.В. Слинко**

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса»

*Аннотация.* В статье проанализировано текущее состояние садоводства и питомниководства, представлены цифровые инновационные разработки, позволяющие удаленно управлять процессами в садоводстве.

*Ключевые слова:* цифровизация, садоводство, «умный сад», наукоград, плодово-ягодная продукция, производство, самообеспечение, государственная поддержка

## **DIGITAL SOLUTIONS IN HORTICULTURE AND NURSERY**

**V.A. Voityuk, O.V. Slinko**

Federal State Budgetary Scientific Institution «Russian Research Institute of Information and Technical and Economic Research on engineering and technical support of the agro-industrial complex»

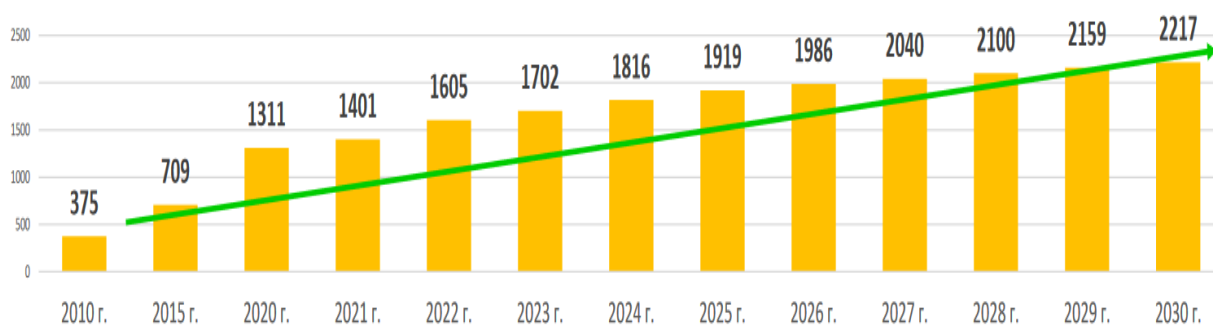
*Annotation.* The article analyzes the current state of horticulture and nursery breeding, presents digital innovative developments that allow remote control of processes in horticulture.

**Keywords:** digitalization, gardening, "smart garden", science city, fruit and berry products, production, self-sufficiency, state support

Современные технологии проникают во все сферы нашей жизни, и садоводство и питомниководство не являются исключением. Цифровые решения стали неотъемлемой частью работы в этих отраслях, обеспечивая садоводам и питомниководам удобство, эффективность и улучшение качества продукции [1].

Благодаря активному развитию питомниководства и садоводства в нашей стране российские саженцы ежегодно увеличивают свою долю на внутреннем рынке. По итогам прошлого года она составила 74%, а в текущем – по прогнозу Минсельхоза, показатель вырастет до 80%. Также планируется, что доля интенсивных садов в России увеличится более чем на 3 процентных пункта до порядка 62% [2].

Производство плодов и ягод за последние 5 лет в организованном секторе нашей страны выросло на 44%, а за 10 лет – в 2,5 раза. По оценке Минсельхоза, в этом году урожай вырастет до 1,76 млн тонн, а к 2030 году в России будут выращивать 2,2 млн тонн плодово-ягодной продукции (рис.1).



**Рис. 1. Валовой сбор плодов и ягод прогноз до 2030 г.**

Одним из самых важных цифровых решений в садоводстве и питомниководстве является использование специальных приложений и программного обеспечения. Такие приложения позволяют садоводам и питомниководам управлять всеми аспектами своей деятельности, начиная от планирования и проектирования садового участка или питомника, заканчивая

учетом и мониторингом всех процессов [3]. С помощью цифровых решений садоводы и питомниководы могут вести учет своих растений и семян, отслеживая их рост, развитие и плодоношение (табл 1.). Также благодаря специальным приложениям можно получить информацию о оптимальных условиях выращивания различных видов растений, а также о методах борьбы с вредителями и болезнями это позволяет значительно повысить эффективность и качество производства и улучшить воспроизводство растений [4].

Главной проблемой является то, что большинство таких приложений являлись зарубежными, и после введения санкций большинство из них не доступно на территории РФ. Однако существуют и русскоязычные сервисы для садоводов. Бесплатное приложение «Дача без проблем» для iOS и Android создано с учетом особенностей почвы и климатических условий средней полосы России. Оно помогает определить оптимальные сроки проведения дачных работ, объясняет, как защитить урожай, а также предлагает встроенный планировщик с напоминаниями и сканер, чтобы быстро определить вид растения, вредителей или болезни. Кроме того, доступен чат с экспертом-агрономом [5].

Таблица 1 – Преимущества и недостатки программного обеспечения

<b>Преимущество применения приложений</b>	<b>Особые сложности</b>
Раннее прогнозирование урожая с точностью >80%	Необходимы данные о каждом дереве, о каждом плоде
Автоматизация всех процессов	Почти нет коммерчески доступных наземных платформ и сенсоров, ориентированных на работу в саду
Выработка единого подхода в планировании ресурсов	Нет хороших моделей для прогноза, ориентированных на условия РФ
Формирование сквозного производственного процесса	

Кроме того, цифровые решения позволяют садоводам и питомниководам управлять своими процессами с помощью автоматизации. Такие системы автоматического управления могут контролировать полив, освещение, температуру и влажность воздуха, что позволяет определить оптимальные условия для каждого растения или растениеводческого процесса.

Например, интеллектуальный контроллер разбрызгивателя Rachio 3 автоматически создает расписание дождей с учетом прогнозов погоды, а управлять им можно удаленно через приложение или платформы для «умного» дома, включая Alexa, HomeKit и SmartThings. Rachio учитывает типы растений, почвы, воздействие солнца и другие показатели. Контроллер заранее отправляет оповещение на смартфон, когда он готов к поливу, и действие можно отменить, если в этот момент на участке ведутся другие работы [6].

Кроме того, цифровые решения помогают упростить учет и продажу продукции. Они позволяют садоводам и питомниководам создавать виртуальные каталоги, где представлены все доступные для продажи растения, с их описанием, фотографиями и ценами [7]. Также цифровые решения помогают автоматизировать процесс заказа и доставки растений. Плюсов у использования digital-технологий в продажах гораздо больше, чем минусов (табл. 2).

В заключение хотелось бы отметить, что цифровые решения в садоводстве и питомниководстве играют важную роль в повышении эффективности и качества производства.

Таблица 2 – Digital-технологий в продажах

Плюсы	Минусы
Упрощение коммуникации с покупателем. Качественное удовлетворение запросов, быстрая обработка заявок. Процесс продаж становится более комфортным для	Высокая стоимость. Серьезные расходы на внедрение и дальнейшую эксплуатацию.

покупателя и более простым для продавца.	
Повышение качества обслуживания за счет персонализации клиентского опыта.	
Получение дополнительных точек касания с клиентом (персональные рекомендации, отклики на сайте и оценка работы). Улучшение клиентского опыта и повышение лояльности.	Лишние растраты из-за неверно выбранной стратегии и неверного определения потребности в тех или иных решениях.
Повышение среднего чека благодаря cross-selling, рекомендациям, ретаргетингу, тематическим подборкам акциям и персональным предложениям.	
Увеличение эффективности рекламы с помощью изучения эффективности разных ее видов.	Высокий уровень конкуренции: большинство крупных ритейлеров уже перешли в цифру.
	Необходимо время на окупаемость.
Автоматизация коммуникации внутри компании.	Непростой процесс переноса данных «из магазина в цифру», в современные облачные решения.
Широкие возможности для аналитики, позволяющие принимать более рациональные и обоснованные решения.	
Оптимизация логистики.	

Снижение расходов на операционный персонал, продавцов и менеджеров. Экономия на операторах колл-центра и консультантах.	
Возможности для масштабирования бизнеса, выхода на отдаленные географические регионы.	

Они помогают садоводам и питомниководам управлять всеми аспектами своей деятельности, от учета и мониторинга растений до упрощения продажи продукции. Это позволяет садоводам и питомниководам достичь лучших результатов и удовлетворить потребности своих клиентов. В будущем цифровые решения в этих отраслях станут все более распространенными и важными для успешного садоводства и питомниководства.

#### **Список источников**

1. Кондратьева О.В., Федоров А.Д., Слинко О.В., Войтюк В.А. Совершенствование информационных технологий в отечественном АПК Техника и оборудование для села. 2023. № 8 (314). С. 7-11.
2. Kondratieva O.V., Fedorov A.D., Slinko O.V., Voytyuk V.A. Current engineering support of corn cultivation // В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Сер. "International Conference on World Technological Trends in Agribusiness, WTТА 2021" 2022. С. 012074.
3. Кондратьева О.В., Федоров А.Д. Анализ информационных потребностей в сфере сельского хозяйства // Техника и оборудование для села. 2022. № 6 (300). С. 22-25.
4. Кондратьева О.В., Федоров А.Д. Новые цифровые решения в развитии отечественного садоводства // Техника и оборудование для села. 2022. № 9 (303). С. 16-20.

5. Kondratieva O.V., Fedorov A.D., Voytyuk V.A., Alekseeva S.A. New solutions in the horticultural industry // В сборнике: International scientific and practical conference "Ensuring sustainable development: agriculture, ecology and earth science" (AEES 2021). London, 2022. С. 012103.

6. Кондратьева О.В., Федоров А.Д. Новые цифровые решения в развитии отечественного садоводства // Техника и оборудование для села. 2021. № 9. С. 45.

7. Войтюк В.А., Кондратьева О.В. Цифровая революция в АПК: как программные продукты помогают повышать эффективность производства // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития сельских территорий и кадрового обеспечения АПК. Сборник научных статей III Международной научно-практической конференции. Минск, 2023. С. 80-84.

© Войтюк В.А., Слинько О.В., 2023

Научная статья

УДК 63.631

**КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ДЕТОКСИЦИРУЮЩИХ  
СВОЙСТВ ГУМИНОВЫХ КИСЛОТ СОВМЕСТНО  
С БАКТЕРИЯМИ-НЕФТЕДЕСТРУКТОРАМИ  
В УСЛОВИЯХ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ**

**М.М. Герцен, А.Н. Голышева, Л.В. Переломов**

Тульский государственный педагогический университет

им Л.Н. Толстого, г. Тула

Тульский государственный университет, г. Тула

**Аннотация.** Работа посвящена оценке эффективности биопрепарата на основе коммерческих гуминовых кислот и микроорганизмов нефтедеструкторов рода *Pseudomonas* по отношению к грунтам, загрязнённым нефтью и нефтепродуктами. В работе использовался метод биотестирования, где в качестве тест-объекта использовали кресс-салат, анализ фитотоксичности проводился на двух грунтах: песок и почва.

**Ключевые слова:** гуминовые кислоты, нефть, микроорганизмы-нефтедеструкторы, *Pseudomonas*, фитотоксический эффект

**PROPERTIES OF HUMIC ACIDS WITH OIL-DEGRADING BACTERIA IN  
OIL-CONTAMINATED SOILS**

**M.M. Gertsen, A.N. Golysheva, L.V. Perelomov**

Tula State Lev Tolstoy Pedagogical University, Tula

Tula State University, Tula



**Annotation.** The work is devoted to evaluating the effectiveness of a biological product based on commercial humic acids and microorganisms of *Pseudomonas* oil destructors in relation to soils contaminated with oil and petroleum products. The method of biotesting was used in the work, where watercress was used as a test object, phytotoxicity analysis was carried out on two soils: sand and soil.

**Keywords:** humic acids, oil, oil-degrading microorganisms, *Pseudomonas*, phytotoxic effect

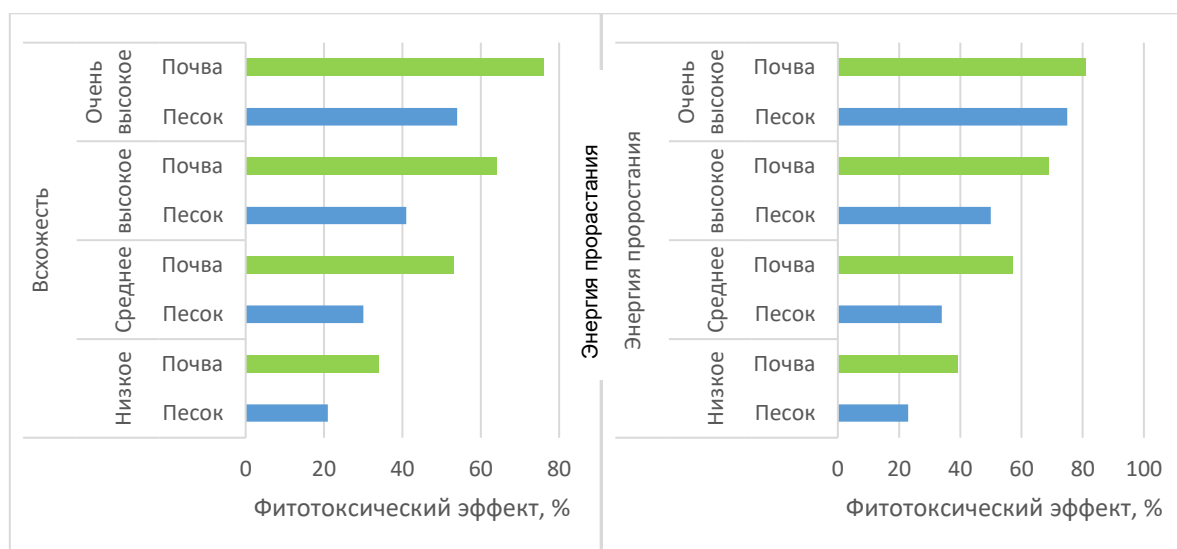
Разливы нефти и нефтепродуктов являются одной из главных экологических проблем современности [1]. Этот тип загрязнения снижает, а часто полностью разрушает плодородие почвы, изменяя её элементный и микроэлементный состав, что приводит к потере ценности экосистем, вызывает вторичное загрязнение как подземных вод, так и воздуха [2]. Кроме того, нефтяные загрязнения оказывают сильное воздействие на многие почвенные микроорганизмы подавляя их рост и размножение [3]. Косвенное влияние нефти оказывает негативное температурное воздействие на почву – повышая температуру поверхностного слоя, что приводит к изменению содержания органического вещества, тем самым нарушая снабжение растений и микроорганизмов питательными веществами, водой и кислородом [2, 3].

Важным прямым эффектом от внесения нефти в почву является стимуляция роста микроорганизмов-нефтедеструкторов. Эти бактерии распространены в почвах, однако установлено, что их численность и способность к разложению нефтепродуктов сильно зависит от физико-химических характеристик почвы и ее генезиса [4].

В исследуемой работе мы поставили перед собой задачу в разработке биопрепарата для очистки почв от нефтепродуктов, кроме того, препарат должен способствовать росту растений на загрязнённой почве, для увеличения скорости восстановления экосистемы. Для этой цели в качестве основы были выбраны гуминовые кислоты (ГК), выделенные из предоставленного гуминового

препарата компанией «ЭкоРос». Выбор основы биопрепарата в виде ГК обусловлен высокой степенью изученности их стимулирующего влияния на рост растений и микроорганизмов; и их высокой сорбционной способностью по отношению к нефти и нефтепродуктам [5-7]. Однако, в ранее проведенных нами и другими исследователями работах, было показано, что использование только гуминовых кислот не позволяет достичь полной степени очистки. Для этого к гуминовым кислотам в нашем исследовании добавляли микроорганизмы-нефтедеструкторы рода *Pseudomonas*, которые широко распространены в почвах. Само же исследование проведено с использованием двух типов грунта: песок и серая лесная почва.

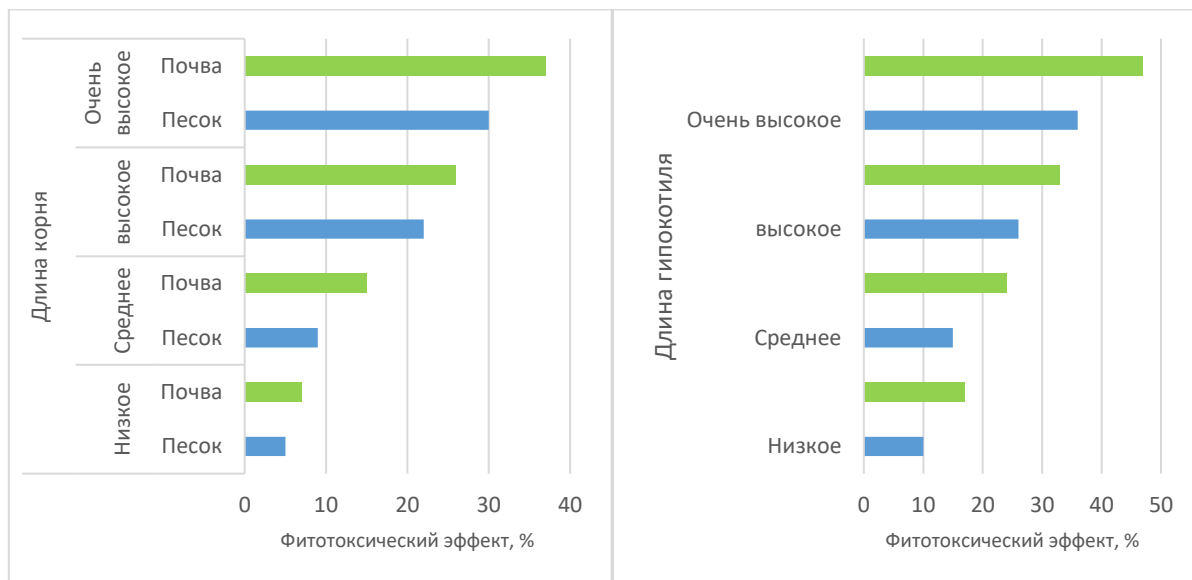
Исследовали влияние УВ (углеводородов) нефти на посевные качества семян тест-объекта в присутствии коммерческого препарата ГК (рисунок 1).



**Рисунок 1. Фитотоксический эффект по посевным качествам семян кресс-салата в присутствии гуминовых кислот: а – всхожесть; б – энергия прорастания**

В ходе эксперимента установлено, что сорбционные способности гуминовых кислот более выражены при их использовании на почвенном грунте. Энергия прорастания на почвенном и песчаном грунте отличается на 6% и 22% соответственно. При среднем содержании происходит резкое увеличение фитотоксичности почвы, которое постепенно растет при дальнейшем изменении объема загрязнителя.

Анализ морфометрических характеристик и расчет фитотоксического эффекта по ним показал, что аналогично бактериям-нефтедеструкторам, коммерческий препарат гуминовых кислот незначительно снижает токсичность грунта в зависимости от содержания загрязнителя и типа грунта (песок или почва).

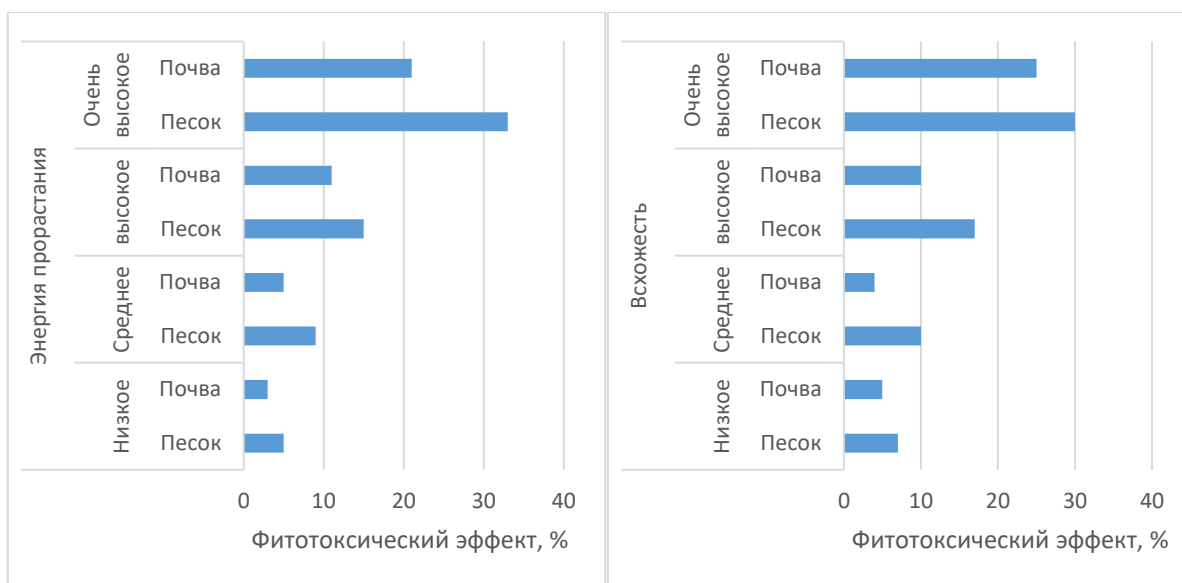


**Рисунок 2. Фитотоксический эффект по морфометрическим характеристикам семян кресс-салата в присутствии коммерческого препарата гуминовых кислот: а – по длине корней; б – по длине гипокотыля**

Влияние коммерческого препарата гуминовых кислот в присутствии микроорганизмов-нефтедеструкторов рода *Pseudomonas* на посевные качества кресс-салата в условиях нефтяного загрязнения.

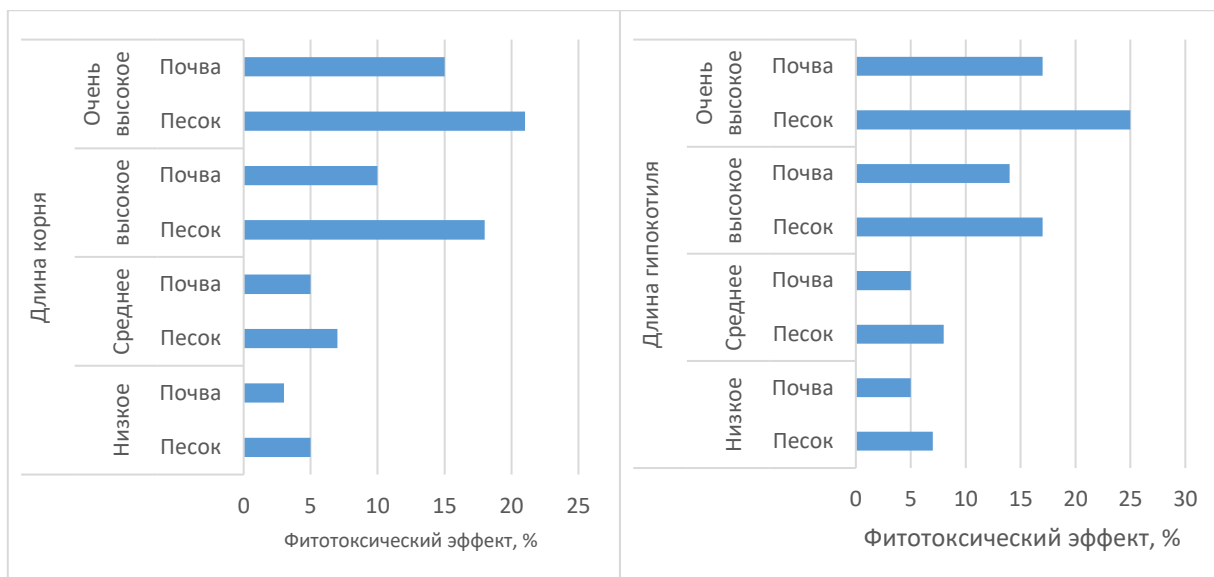
При использовании биокомпозиции на основе коммерческого препарата гуминовых кислот и бактерий-нефтедеструкторов рода *Pseudomonas* наблюдается значительное снижение действия углеводородов нефти: при низком содержании токсикантов фитотоксический эффект и по посевным качествам, и по морфометрическим характеристикам ниже 20%, следовательно, почва нефитотоксична, а биокомпозиция стимулирует развитие семян, корней и наземной части тест-объекта. При среднем содержании сырой нефти ситуация

аналогична, в остальных случаях на песчаном и почвенном грунтах наблюдается рост фитотоксического эффекта.



**Рисунок 3. Фитотоксический эффект по посевным качествам семян кресс-салата в присутствии коммерческого препарата гуминовых кислот и микроорганизмов-нефтедеструкторов рода *Pseudomonas***

Максимальный фитотоксический эффект проявляется при использовании композиции микроорганизмов и гуминовых кислот на почвенном грунте. Так, фитотоксический эффект для низкого уровня загрязнения по энергии прорастания и всхожести на почве составляет 3% и 5%, на песке – 5% и 7%. Для очень высокого уровня загрязнения - по энергии прорастания и всхожести на почве составляет 21% и 25%, на песке – 33% и 30%. Проведенные наблюдения позволяют заключить, что свежезагрязненные почвы обладают наибольшей фитотоксичностью, что согласовывается с данными работы [8]. Различие по степени фитотоксичности обусловлены агрохимическими свойствами очищенного песка и почвогрунта. Анализ морфометрических характеристик и расчет фитотоксического эффекта по ним показал, что при совместно действии бактерий-нефтедеструкторов и коммерческого препарата гуминовых кислот происходит значительное снижение токсичности грунта (песок или почва). Почва считается нефитотоксичной даже при высоком уровне загрязнения, фитотоксический эффект ниже 20% (рисунок 4).



**Рисунок 4. Фитотоксический эффект по морфометрическим характеристикам семян кресс-салата в присутствии коммерческого препарата гуминовых кислот и бактерий-нефтедеструкторов:**  
**а – по длине корней; б – по длине гипокотыля**

Проведенные исследования выявили факт высокой фитотоксичности почвагрунта и очищенного песка по отношению к тест-объекту - кресс-салату. Установлено, что добавление только гуминовых кислот к загрязнённым грунтам не позволяет достичь высокого уровня снижения фитотоксичности, однако при добавлении биокомпозиции на основе гуминовых кислот и МО-нефтедеструкторов прослеживается явное снижение токсичности почвы. Таким образом удалось снизить токсичность почвы и песка до относительно безопасного уровня даже при высокой степени загрязнения.

*Работа выполнена в рамках государственного задания по теме: «Иммобилизация тяжелых металлов продуктами взаимодействий слоистых силикатов с почвенным органическим веществом и микроорганизмами» (Средства дополнительного соглашения № 073-03-2023-030/2 от 14.02.2023 к Соглашению о предоставлении субсидии из федерального бюджета на финансовое обеспечение выполнения государственного задания на оказание государственных услуг (выполнение работ) 073-00030-23-02 от 13.02.23).*

## Список источников

1. Singh H. et al. Environmental impacts of oil spills and their remediation by magnetic nanomaterials //Environmental nanotechnology, monitoring & management. – 2020. – Т. 14. – С. 100305.
2. Wang B. et al. Improving soil fertility by driving microbial community changes in saline soils of Yellow River Delta under petroleum pollution //Journal of Environmental Management. – 2022. – Т. 304. – С. 114265.
3. Wang S. et al. Advances in research on petroleum biodegradability in soil //Environmental Science: Processes & Impacts. – 2021. – Т. 23. – №. 1. – С. 9-27.
4. Lifshits S. K. et al. Increase in Plant Survival in the Processes of Phytoremediation of Oil-Contaminated Soils of the Permafrost Zone //IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2022. – Т. 988. – №. 4. – С. 042017.
5. Герцен, М. М., Голышева, А. Н., Харьковская, А. С. Влияние биопрепарата на основе гуминовых кислот и бактерий-нефтедеструкторов на кресс-салат в условиях нефтяного загрязнения / М. М. Герцен, А. Н. Голышева, А. С. Харьковская // Проблемы агрохимии и экологии. — 2023. — № 2. — С. 27-31.
6. Герцен, М.М., Голышева, А.Н. Ремедиация нефтезагрязненного гравийно-галечного грунта гуминовыми кислотами / М.М. Герцен, А.Н. Голышева // Мировые естественно-научные исследования современности. Технический прогресс. – Ростов-на-Дону: Издательство "Манускрипт", 2023. – С. 312-313.
7. Герцен М. М., Дмитриева Е. Д. Способность гуминовых кислот торфов стабилизировать эмульсии нефти и нефтепродуктов //Вестник Тверского государственного университета. Серия: Химия. – 2020. – №. 3. – С. 103-111.
8. Смольникова В.В. Фитотоксическое действие нефтяного загрязнения // Современные наукоемкие технологии. – 2009. – № 10. – С. 90-90.

© Герцен М.М., Голышева А.Н., Переломов Л.В., 2023

Научная статья

УДК 514.112.6

**АДАПТАЦИЯ ТРЕНИРОВОЧНЫХ ЗАДАНИЙ БАЗОВОГО УРОВНЯ  
СЛОЖНОСТИ ПО ТЕМЕ «ОПИСАННЫЕ, ВПИСАННЫЕ  
И ВНЕВПИСАННЫЕ ОКРУЖНОСТИ»**

**Д.Н. Гиляжева, И.Ю. Каневская, Н.А. Иванова**

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии  
и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

*Аннотация.* В статье представлены тренировочные задания базового уровня сложности и исследована их адаптация в школе. Представлены результаты усвояемости теоретического и практического материала по разделу «Описанные окружности» учениками 8 класса.

*Ключевые слова:* описанные окружности, тренировочные задания, треугольник, многоугольник

**ADAPTATION OF TRAINING TASKS OF THE BASIC LEVEL  
OF COMPLEXITY ON THE TOPIC "DESCRIBED, INSCRIBED  
AND UNSIGNED CIRCLES"**

**D.N. Gilyazheva, I.Y. Kanevskaya, N.A. Ivanova**

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after  
N.I. Vavilov, Saratov, Russia

*Annotation.* The article presents training tasks of the basic level of complexity and examines their adaptation in school. The results of the assimilation of theoretical

and practical material in the section "Circumscribed circles" by 8th grade students are presented.

**Keywords:** circumscribed circles, training tasks, triangle, polygon

Ежегодно каждый вариант ЕГЭ (ОГЭ) содержит задания на применение сведений по курсу планиметрии и по курсу стереометрии (ЕГЭ). Планиметрические задачи, чаще всего, связаны со свойствами окружности, вписанной в треугольник или четырехугольник, либо со свойствами окружности, описанной около треугольника или четырехугольника. В каждом из таких заданий были представлены задачи, проверяющие умения применять ключевые для данных фигур сведения (свойства касательных, хорд и т.д.) [2].

В связи с этим мы разработали электронный образовательный ресурс по теме «Описанные, вписанные и невписанные окружности», который, несомненно, послужит повышению геометрической компетенции учеников, способствует развитию логики, навыков исследовательской деятельности, развитию критического и креативного мышления, прививает уверенность в собственных силах [3].

Кроме того, важно дифференцировать задачи по сложности на три уровня (базовый, средний, высокий) в целях закрепления полученных постепенно знаний.

Тренировочные задания базового уровня сложности по теме «Описанные, вписанные и невписанные окружности» представляют собой тесты по разделу «Описанные и вписанные окружности», которые включают в себя 3 варианта, каждый из которых состоит из 10 заданий.

Каждый вариант тренировочных заданий базового уровня сложности содержит:

- 3 или 4 вопроса теоретического характера, в том числе 1 тест на соответствие;
- 3 или 4 задачи на вычисление искомой величины;



- 2 задачи на построение фигур;
- 1 или 2 задачи на доказательство.

В таблице 1 представлены тесты базового уровня сложности по теме «Описанные, вписанные и невписанные окружности» по разделу «Описанные и вписанные окружности», вариант 1.

Вариант 1 включает 4 задания теоретического характера, 3 задачи на вычисление искомой величины, 2 задачи на построение фигур и 1 задача на доказательство.

Таблица 1 – Тренировочные задания базового уровня сложности по теме «Описанные, вписанные и невписанные окружности»

№	Задания
Вариант 1	
1	<p>В равнобедренном треугольнике биссектриса, проведенная к основанию, является..</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. медианой и прямой</li> <li>2. высотой и гипотенузой</li> <li>3. медианой и лучом</li> <li>4. гипотенузой</li> <li>5. медианой и высотой</li> </ol>
2	<p>Определите, какая теорема является правильной:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. в любой треугольник можно вписать окружность.</li> <li>2. окружность можно вписать только в равнобедренный треугольник.</li> <li>3. в треугольник окружность вписать невозможно.</li> <li>4. в любой треугольник можно вписать круг.</li> <li>5. в прямой треугольник вписать окружность невозможно.</li> </ol>
3	<p>Если все стороны многоугольника касаются окружности, то..</p> <p>1. окружность называют описанной около многоугольника, а многоугольник вписанным в эту окружность.</p>

	<p>2. окружность называют внеписанной от многоугольника, а многоугольник вписанным в эту окружность.</p> <p>3. окружность называется вписанной в многоугольник, а многоугольник - описанным около этой окружности.</p> <p>4. многоугольник называется восьмиугольником, вписанным в окружность.</p> <p>5. многоугольник называется описанным около окружности, а окружность внеписанной около многоугольника.</p>
4	<p>приведите соответствие:</p> <p>1. вписанная окружность</p> <p>2. описанная окружность</p> <p>а. в любом вписанном четырехугольнике сумма противоположных углов равна <math>180^\circ</math>.</p> <p>б. если сумма противоположных сторон выпуклого четырехугольника равны, то в него можно вписать окружность.</p>
5	<p>Окружность, вписанная в треугольник <math>ABC</math>, касается его сторон в точках <math>M</math>, <math>K</math> и <math>E</math>, <math>BK = 2</math> см, <math>KC = 4</math> см, <math>AM = 8</math> см. Найдите периметр треугольника <math>ABC</math>.</p>
6	<p>Постройте касательную к окружности, проходящую через данную точку <math>A</math>, если точка <math>A</math> лежит на окружности.</p>
7	<p>В данном круге проведите хорду параллельно данной прямой</p>
8	<p>В окружность вписан четырехугольник <math>MNKP</math>, причем площади треугольников <math>MNP</math> и <math>MKP</math> равны. Докажите, что треугольник <math>NOK</math> – равнобедренный, где <math>O</math> – точка пересечения отрезков <math>MK</math> и <math>NP</math>.</p>
9	<p>Даны две концентрические окружности радиусов 1 и 3 с общим центром <math>O</math>. Третья окружность касается их обеих. Найдите угол между касательными к третьей окружности, проведенными из точки <math>O</math>.</p>
10	<p>Окружность касается стороны <math>BC=15</math> и продолжений сторон <math>AB=AC=8,5</math> треугольника <math>ABC</math>. Найдите радиус этой окружности.</p>

Адаптация тренировочных заданий базового уровня сложности по теме «Описанные, вписанные и невписанные окружности» проводилась в МОУ СОШ с. Еруслан Федоровского района Саратовской области.

Количество учеников в 8 классе составляет 6 человек. Тестирование проходило по 3 вариантам. По каждому варианту работали по 2 ученика. В табл. 2 представлены результаты усвоения тестов базового уровня сложности по теме «Описанные, вписанные и невписанные окружности».

Таблица 2 – Результаты усвоения тестов базового уровня сложности по теме «Описанные, вписанные и невписанные окружности»

№ ученика	Вариант/задания										Балл (маж 5)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1 вариант											
1	+	+	-	-	-	+	+	-	-	-	3
2	+	+	+	-	+	+	+	+	-	-	4
2 вариант											
3	+	+	+	-	+	+	+	-	+	-	4
4	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-	4
3 вариант											
5	+	+	-	-	-	+	+	-	-	-	3
6	+	-	+	-	-	+	+	-	-	-	3
Итог, %	100	83	67	17	33	83	100	33	17	0	

Проведение тестирования по теме «Описанные, вписанные и невписанные окружности» в 8 классе МОУ СОШ с. Еруслан Федоровского района Саратовской области показало, что на 1 задание все ученики ответили правильно.

На 2 задание правильный ответ дали 5 человек, то есть 83 %.

3 задание характеризуется 67 % правильных ответов или 4 человека.

С 1 по 4 задания представляют собой тесты теоретического характера.

На 4 задание правильно ответил всего 1 человек или 17 % от общего числа.

В первом варианте 4 тест представляет собой задание на соответствие из теоретического материала. Во втором и третьем варианте – задачи на доказательство.

Задания 5 и 6 выполнены 33 % и 83 % соответственно. При этом в 1 и 2 варианте 5 задание – это задачи на вычисление искомых величин, а 6 задание во всех вариантах – задание на построение фигур.

Задание 7 выполнено на 100 %, которое представляет собой построение фигур.

Задание 8 и 9 выполнены на 33 % и 17 % соответственно, при этом 2 человека справились с 8 заданием и 1 человек с 9 заданием. Данные задания представлены задачами на вычисление искомых величин в 1 и 2 варианте и на доказательство в 1 и 3 варианте.

Задание 10 никто из класса не решил.

В таблице 3 представлены критерии оценивания выполненных работ.

Таблица 3 – Критерии оценивания

Балл	Количество правильных ответов
«2»	0-3
«3»	4-5
«4»	6-7
«5»	8-10

В соответствии с критериями оценивания работы трех учеников из класса выполнены на 4 балла и три ученика получили 3 балла.

В таблице 4 сведены результаты апробации тестов базового уровня сложности в 8 классе МОУ СОШ с. Еруслан Федоровского района Саратовской области.

Таблица 4 – Результат апробации тестов базового уровня сложности

№ п/п задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Кол-во выполненных заданий	6	5	4	1	2	5	6	2	1	0
% выполненных заданий	100	83	67	17	33	83	100	33	17	0

Таким образом, апробация тестов базового уровня сложности по теме «Описанные, вписанные и невписанные окружности» в школе позволило реализовать следующие задачи:

- приведены теоремы о свойствах окружности и касательной к окружности, а также задача с целью закрепления данных теорем;

- уточнены определения окружностей по отношению к треугольникам, четырехугольникам и многоугольникам;

- рассмотрены теоремы, которые раскрывают свойства окружностей описанных и вписанных по отношению к треугольнику, четырехугольнику и многоугольнику, а также соответствующие этим темам задачи;

- проведено тестирование, которые включают в себя три варианта по 10 тестов. Каждый вариант включает задания по теоретическим аспектам, задачи на доказательство и задачи на вычисление.

По результатам проведения тестирования зафиксированы результаты апробации тестов в представленных таблицах.

### Список источников

1. Атасян, Л.С. Геометрия 7-9 классы : учебник для общеобразовательных учреждений – 20 – е изд. / Л.С. Атасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев. – М. : Просвещение, 2010. – 384 с.

2. Виленкин, Н. Я. Элементарная математика : учеб. пособие для студентов-заочников физ.-мат. фак. пед. ин-тов / Н. Я. Виленкин, В. Н. Литвиненко, А. Г. Мордкович. – Наро-Фоминск : Академия, 2004. – 222 с.

3. Гиляжева, Д. Н. Изучение темы «Вписанная окружность в треугольник» посредством геометрического оригами / Д. Н. Гиляжева // Актуальные проблемы современной науки: сборник статей II Международной научно-практической конференции, Пенза, 17 августа 2022 года. – Пенза: Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г.Ю.), 2022. – С. 7-9. – EDN VGLABS.

4. Каневская И.Ю., Каневская С.Б. Проблемное обучение по дисциплине дискретная математика. Агрофорсайт. 2021. № 5 (36). С. 92-103.

© Гиляжева Д.Н., Каневская И.Ю., Иванова Н.А., 2023

Научная статья

УДК 631.311(319)

**Влияние приемов основной обработки почвы на эффективность  
возделывания твердой яровой пшеницы**

**Илья Сергеевич Гришин**, обучающийся

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии  
и инженерии имени Н.И. Вавилова,  
г. Саратов

**Губов Валерий Иванович**, канд. с.-х. наук, доцент

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии  
и инженерии имени Н.И. Вавилова,  
г. Саратов

*Аннотация.* В статье представлено влияние приемов обработки почвы на засоренность посевов и урожайность твердой яровой пшеницы.

*Ключевые слова:* обработка почвы, сорняки, урожайность

**THE INFLUENCE OF BASIC TILLAGE TECHNIQUES  
ON THE EFFICIENCY OF HARD SPRING  
WHEAT CULTIVATION**

**Ilya S. Grishin**, student

Saratov State University of genetics, biotechnology and engineering  
named after N.I. Vavilov, Saratov

**Valery I. Gubov**, PhD in Agriculture, Assoc. Prof.

Saratov State University of genetics, biotechnology and engineering  
named after N.I. Vavilov, Saratov

**Abstract.** The article presents the effect of tillage techniques on the weeding of crops and the yield of hard spring wheat.

**Key words:** tillage, weeds, yield

Обработка почвы решает множество главнейших задач при возделывании культуры. В земледелии она влияет на деградацию эффективного плодородия почвы, изменение баланса органического вещества, питательного режима почвы, улучшение фитосанитарных условий в севообороте, создание благоприятных условий для посева, ухода за растениями и уборки урожая [2].

Наши исследования по изучению эффективности приемов возделывания твердой яровой пшеницы были проведены в УНПО «Поволжье» на темно-каштановых почвах Энгельсского района Саратовской области по следующей схеме:

1. Отвальная обработка плугом ПЛН-8-35 на 23-25 см (контроль);
2. Безотвальная обработка глубокорыхлителем ПЧМ-4, на 30-32 см;
3. Минимальная обработка дискатором БДМ 7х3 на 10-12 см;
4. Комбинированная обработка плугом Бойкова ПБС- 8 М на 23-25 см

Содержание гумуса в почве составляет 2,79–3,72%, в слое 0–20 см.

Почвы для зерновых культур имеют низкую обеспеченность гидролизуемым азотом (3,8-1,7 мг на 100г почвы), средне обеспечены подвижными формами фосфатов (1,7-2,9 мг на 100г почвы) и высоко обеспечены обменным калием (28,2-30,1 мг на 100г почвы).

*Цель исследований:* изучить эффективность приемов основной обработки почвы на условия произрастания и урожайность твердой яровой пшеницы на темно-каштановой почве в условиях УНПО «Поволжье» Энгельсского района Саратовской области.

В задачи исследований входило:

- определить влияние приемов основной обработки почвы на распространение сорняков;



- выявить влияние приемов основной обработки почвы на структуру урожая яровой твердой пшеницы и накопление биомассы.

Объекты исследований:

Темно-каштановая среднемошная малогумусная среднесуглинистая почва.

Выбор точки исследования был обусловлен расположением ее на выровненных водоразделах в характерной для изучаемой почвенной подзоны и типичных биоклиматических условиях.

Площадь делянок – 100 м<sup>2</sup> (учетная 75 м<sup>2</sup>). Повторность трехкратная.

Данные участки использовались в УНПО «Поволжье» как пахотные угодья: в 2023 году высевалась пшеница яровая твердая (сорт «Луч 25»).

Отбор образцов произведен после уборки культуры. Образцы отбирались в 3-х кратной повторности.

Полевые опыты сопровождались наблюдениями и исследованиями в соответствии с общепринятыми методическими указаниями.

В полевых и лабораторных условиях проведены следующие исследования и наблюдения:

1. Учет засоренности твердой яровой пшеницы - с помощью рамки 0,25 м<sup>2</sup> в 3-ти кратной повторности по диагонали участка. Проводился подсчет сорняков каждого вида.

2. Определение биомассы – весовым методом

3. Дифференциальный учет урожая методом пробных делянок.

Анализ засоренности посевов яровой пшеницы показал (таблица 1), что в посевах твердой яровой пшеницы присутствовали костер полевой, вьюнок полевой, щирица, куриное просо, марь белая, латук татарский. По результатам наших исследований установлено, что наименьшему распространению сорняков способствовало проведение отвальной обработки с помощью отвального плуга ПЛН и комбинированного орудия ПБС, где общее количество сорняков было примерно на одном уровне и составляло 25,8 и 25,4 шт/м<sup>2</sup>. Засоренность посевов яровой пшеницы увеличивалась при проведении минимальной обработки

орудием БДМ – 37,8 шт/м<sup>2</sup> и особенно при глубоком рыхлении чизелем – 42,1 шт/м<sup>2</sup>.

При проведении вспашки плугом ПЛН наибольшее количество сорняков было представлено вьюнком полевым – 17,8 шт/м<sup>2</sup> и куриным просом – 5,8 шт/м<sup>2</sup>, несколько меньше щирицы - 1,2 шт/м<sup>2</sup> и костра полевого 1 шт/м<sup>2</sup>.

Таблица 1 – Влияние основной обработки почвы на засоренность посевов яровой твердой пшеницы

Вид обработки	Общее количество сорняков, шт/м <sup>2</sup>	Название сорняка	Количество сорняков, шт/м <sup>2</sup>
1. Отвальная обработка плугом ПЛН-8-35 на 23-25 см (контроль)-3	25,8	Вьюнок полевой	17,8
		Куриное просо	5,8
		Щирица обыкновенная	1,2
		Костер полевой	1
2. Безотвальная обработка глубокорыхлителем ПЧМ-4	42,1	Вьюнок полевой	15,5
		Куриное просо	4,4
		Щирица обыкновенная	12,6
		Марь белая	1,2
		Костер полевой	8,4
3. Минимальная обработка дискатором БДМ-7х3	37,8	Вьюнок полевой	19,6
		Куриное просо	7,4
		Щирица обыкновенная	1
		Марь белая	2,4
		Костер полевой	7,4
	25,4	Вьюнок полевой	3,3

4. Комбинированная обработка плугом Бойкова ПБС- 8 М	Куриное просо	12,5
	Щирица обыкновенная	6,5
	Марь белая	1,1
	Костер полевой	1
	Латук татарский	1

По сравнению с ПЛН, при использовании плуга ПБС снизилось количество вьюнка полевого до 3,3 шт/м<sup>2</sup>, возросла доля куриного проса до 12,5 шт/м<sup>2</sup> и щирицы до 6,5 шт/м<sup>2</sup>.

При проведении поверхностной обработки наибольшее количество сорняков было представлено вьюнком полевым – 19,6 шт/м<sup>2</sup>, несколько ниже – куриного проса и костра полевого – по 7,4 шт/м<sup>2</sup>.

Глубокое рыхление способствовало наибольшему распространению вьюнка – 15,5, щирицы – 12,6 шт/м<sup>2</sup>, а также костра полевого.

Надземная масса растений пшеницы служит основой и механизмом потенциального накопления органического вещества продуктивной части растений и формирования урожайности культуры. Анализ биомассы после уборки твердой пшеницы показал (таблица 2), что количество соломы было по вариантам опыта было близким по вариантам опыта и составляло 179,6 – 183,2 г/м<sup>2</sup>, за некоторым исключением варианта с глубоким рыхлением, где ее количество было несколько ниже – 170,8 г/м<sup>2</sup>. Количество стеблей было наибольшим при обработке почвы дисковым орудием и ПБС – 316,8 и 302,4 шт/м<sup>2</sup>, однако при комбинированной обработке было большее количество колосьев на изучаемой площади – 301,2 шт/м<sup>2</sup>. По изучаемым показателям им уступали варианты отвальной вспашки – 295,6 и 274,8 шт/м<sup>2</sup> и чизельной обработки – 273,2 и 259,6 шт/м<sup>2</sup>, соответственно.

Однако, урожайность культуры в большей степени определяется не только общим количеством стеблей, но и тем, какие из них несут колос. По нашим

данным, большая продуктивность побегов культуры была сформирована на варианте обработки почвы комбинированным орудием ПБС (плуг Байкова), где количество колосьев составило 301,2 шт/м<sup>2</sup>. Величина изучаемого показателя снижается по всем остальным вариантам, но в меньшей степени при проведении минимальной обработки дисковой бороной в качестве основной обработки, где количество колосьев на 1 м<sup>2</sup> составило 292,8 шт/м<sup>2</sup>. Минимальное количество колосьев с единицы площади было установлено после обработки почвы чизельным плугом – 259,6 шт/м<sup>2</sup>, при 274,8 шт/м<sup>2</sup> – на контроле.

Таблица 2 – Влияние основной обработки почвы на урожайность яровой твердой пшеницы

Вид обработки	Масса соломы, шт/м <sup>2</sup>	Кол-во стеблей, шт/м <sup>2</sup>	Кол-во колосьев, шт/м <sup>2</sup>	Соотношение массы зерна к массе соломы	Урожайность, т/га
1. Отвальная обработка плугом ПЛН-8-35 на 23-25 см (контроль)-3	180	295,6	274,8	1,21	2,17
2. Безотвальная обработка глубокорыхлителем ПЧМ-4	170,8	273,2	259,6	1,20	2,05
3. Минимальная обработка дискатором БДМ-7х3	183,2	316,8	292,8	1,18	2,16
4. Комбинированная обработка плугом Бойкова ПБС- 8 М	179,6	302,4	301,2	1,28	2,27

Проведенные приемы основной обработки почвы оказали влияние, по нашим данным, на соотношение зерна к соломе. Наиболее эффективно растения

использовали факторы окружающей среды при проведении обработки почвы плугом ПБС, на варианте с которой данный показатель был наибольшим – 1,28, с меньшей эффективностью сработали растения после проведения отвальной вспашки на контроле – 1,21 и после чизельной обработки – 1,2. Соотношение между зерном и соломой на единице площади было минимальным при использовании дискования в качестве основной обработки почвы и составляло 1,18.

Вместе с тем, проведенный анализ урожайности твердой пшеницы показал, что ее величина при минимальной обработке практически была на уровне контроля, т.е. после проведения отвальной вспашки – 2,16 и 2,17 т/га, соответственно, что повышает интерес к данному факту при сопоставлении затрат на проведение дискования и отвальной вспашки. Наибольшей величины урожайность достигнута при осуществлении комбинированной обработки плугом Байкова – 2,27 т/га и минимум – на чизеле – 2,05 т/га.

Выводы. Анализ результатов возделывания яровой твердой пшеницы показал, что проведение обработки почвы без оборота пласта способствовали повышению засоренности посевов возделываемой культуры. Интересным фактом следует отметить, что при сохранении поверхностного слоя почвы со стерней при глубоком рыхлении способствовало увеличению количества щиряцы в посевах. При оценке влияния обработки на урожайность твердой яровой пшеницы установлено, что ее величина при проведении отвальной вспашки и минимальной обработки были сопоставимы, что при значительной разнице затрат на проведение данных сельскохозяйственных операций, представляет определенный практический интерес. Возникает вопрос засоренности посевов, но он может быть достаточно эффективно решен химическими средствами защиты.

### Список источников

1. Жарова, Т.Ф. Экономическая и энергетическая эффективность возделывания предшественников в полевых севооборотах / Т.Ф. Жарова // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. - 2018. - №2. - С. 142-151.
2. Посыпанов, Г.С. Энергетическая оценка технологий возделывания полевых культур / Г.С. Посыпанов, В.Е. Долгодворов. - М.: Изд-во МСХА. 1995. – 26 с.

© Гришин И.С., Губов В.И., 2023

Научная статья

УДК 635.073: 58.087: 664.22

**ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОРФОЛОГИИ  
КРАХМАЛЬНЫХ ЗЁРЕН В ПРОЦЕССЕ СЕЛЕКЦИИ КАРТОФЕЛЯ  
(*SOLANUM TUBEROSUM* L.)**

**А. С. Дёмина, В. С. Паньков, В. А. Калинкина**

Дальневосточный федеральный университет, Институт мирового океана,  
кафедра биоразнообразия и морских биоресурсов, г. Владивосток, Россия

*Аннотация.* В статье освещаются вопросы сортоспецифичности крахмальных зёрен, вкусовых качеств исследованных клубней, а также корреляции ряда признаков и возможность их применения в селекции.

*Ключевые слова:* крахмал, картофельный крахмал, сортоспецифичность

**THE POSSIBILITY OF USING THE MORPHOLOGY OF STARCH GRAINS  
IN THE PROCESS OF POTATO BREEDING (*SOLANUM TUBEROSUM* L.)**

**A. S. Demina, V. S. Pankov, V. A. Kalinkina**

Far Eastern Federal University, World Ocean Institute, Department of Biodiversity  
and Marine Bioresources, Vladivostok, Russia

*Annotation.* The article covers the issues of variety specificity of starch grains, taste qualities of the studied tubers, as well as the correlation of a number of traits and the possibility of their use in breeding.

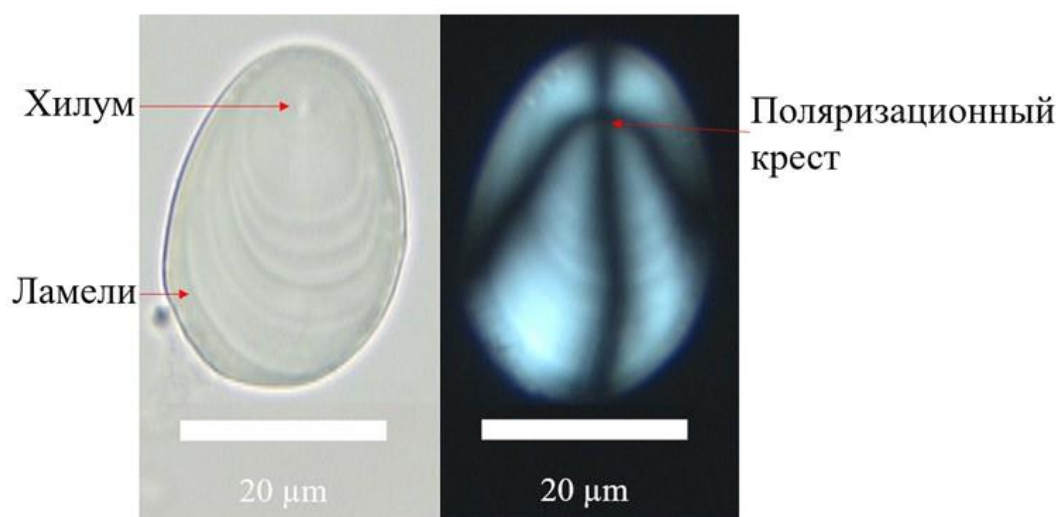
*Keywords:* starch, potato starch, variety specificity

Археологические данные показывают, что племена Анд стали выращивать картофель уже 7 тыс. лет назад, и хотя родиной картофеля считается Южная Америка, корнеплод завоевал популярность по всему миру. В настоящее время известно огромное множество различных сортов картофеля, а его селекцией занимаются десятки стран мира. В России же растение культивируют более 250 лет (Басиев, 2017). Практически в каждом регионе страны есть собственные сорта, выведенные для определённых условий.

Как известно, картофель – это растение, имеющее запасующие крахмалоносные органы (Хлесткин, 2017). Крахмал является одним из важнейших продуктов фотосинтеза. Зёрна крахмала имеют довольно стабильную структуру и способны сохраняться в неизменном виде на протяжении тысяч лет (Loy, 1992). Эти структуры имеют диагностические морфологические признаки, которые можно использовать для определения родов, видов и, в некоторых случаях, разновидностей растений (Reichert, 1913).

Гранулы крахмала бывают разных форм и размеров. Выделяют несколько структур и образований, которые используются в процессе идентификации. К ним относятся: наличие и положение хилума (точка роста в грануле крахмала); форма и число ламелей (концентрические более светлые и более темные полосы на грануле); характеристика поверхности, наличие и форма трещин и складок (Czaja, 1969; Lentfer, 2002; Gott, 2006). Ламели и трещины формируются во время роста гранул крахмала. Грани крахмальных зерен могут иметь круглые или угловатые, окаймлённые края или нет. Встречается гладкая, бугристая, сетчатая или гранулированная поверхность крахмального зерна (Reichert, 1913). В поляризованном свете у гранулы наблюдается поляризационный крест – специфическая интерференционная картина двойного лучепреломления, происходящая из-за слоистости объекта (Рис. 1).





**Рисунок 1. Строение и некоторые особенности в строении крахмального зерна**

В процессе выведения новых сортов различных пищевых культур принято применять дегустационную оценку, которая позволяет получить независимое экспертное мнение и выявить сильные и слабые стороны качества сортов по части вкуса (Зангиева, 2016). При дегустации технически правильно рассматривать не только вкус, но и другие свойства картофеля. Комплексная оценка проводится по таким признакам как: форма клубня, цвет кожуры, окраска мякоти, плотность мякоти, её консистенция, развариваемость, рассыпчатость, вкус, привкус соланина (Коробейникова, 2020). До настоящего времени данных о зависимости структуры крахмального зерна и одного нескольких выше указанных признаков нет. В связи с этим нами была поставлена **цель** – выявить корреляцию вкусовых качеств некоторых сортов картофеля от структуры крахмального зерна.

**Материалом** для данного исследования послужили клубни 8 сортов картофеля: «Белароза»<sup>2</sup>, «Снегирь»<sup>1</sup>, «Гала»<sup>2</sup>, «Королева Анна»<sup>1</sup>, «Гейзер»<sup>1,2</sup>, «Скарлет»<sup>1</sup>, «Лазурит»<sup>1</sup> и «Сантэ»<sup>1,2</sup>, полученные в октябре 2021 г. из Дальневосточной опытной станции Всероссийского научно-исследовательского института растениеводства имени Н. И. Вавилова. Известно, что клубни были выращены в разных районах Приморского края (на территориях <sup>1</sup> –

Владивостокского и <sup>2</sup> – Уссурийского городских округов). Для исследования отбирали не поврежденные грибными или вирусными болезнями клубни. По одному клубню от каждого сорта.

Анализ строения крахмальных зёрен проводился в режиме проходящего света, поляризации и DIC-контраста на оптическом микроскопе Axio Scope.A1 при увеличении 400-600х. Для каждого сорта было измерено и описано по 100 крахмальных зёрен. Для анализа данных использовали пакет программ MS Office.

Производилась фиксация следующих признаков: количественные – длина и ширина, качественные – форма, хилум, ламели, трещины, складки, поверхность, поляризационный крест и лучи поляризационного креста.

Дегустация была проведена с помощью 9 добровольных дегустаторов. На экспертную оценку были вынесены 8 сортов картофеля, 2 из которых продублировались, т.о. было продегустировано 10 образцов. На оценку дегустаторов были вынесены следующие характеристики: плотность, консистенция и рассыпчатость мякоти, вкус картофеля, а также привкус соланина в испытуемых сортах. Скорость варки сортов вычислялась отдельно, в повторном переваривании. В обоих случаях готовность определялась прокалыванием зубочисткой.

Для определения возможности надёжной оценки вкусовых характеристик картофеля группой экспертов использовался коэффициент внутриклассовой корреляции, представляющий собой модель двусторонних случайных эффектов с типом отношения абсолютное согласие, где единица измерения среднее значение оценок (Shrout, 1979). Значение коэффициента внутриклассовой корреляции интерпретировалось согласно Ку и Ли (Koo, 2016). Для оценки взаимосвязи между экспертными оценками и свойствами картофеля использовался коэффициент ассоциации  $\Phi_k$  (Baak, 2020). Для визуализации схожести экспертных оценок в различных категориях использовался множественный анализ соответствий (Neves, 2014). Для анализа оценок

экспертов использовался кластерный анализ при помощи алгоритма распространения сходства (Ершов, 2016, Brendan, 2007), а для визуализации кластеров использовался метод уменьшения размерности – анализ главных компонент (Tipping, 1999). Для оценки согласованности экспертного мнения использовались коэффициент конкордации Кендалла и метод омега МакДонолда (коэффициент общей омега) (Kendall, 1976, Revelle, 2019). При этом использовался язык программирования python и библиотеки pandas, numpy, pingouin, sklearn, и phink; также библиотека факторного анализа prince. Также использовалась статистическая среда R с пакетом psych.

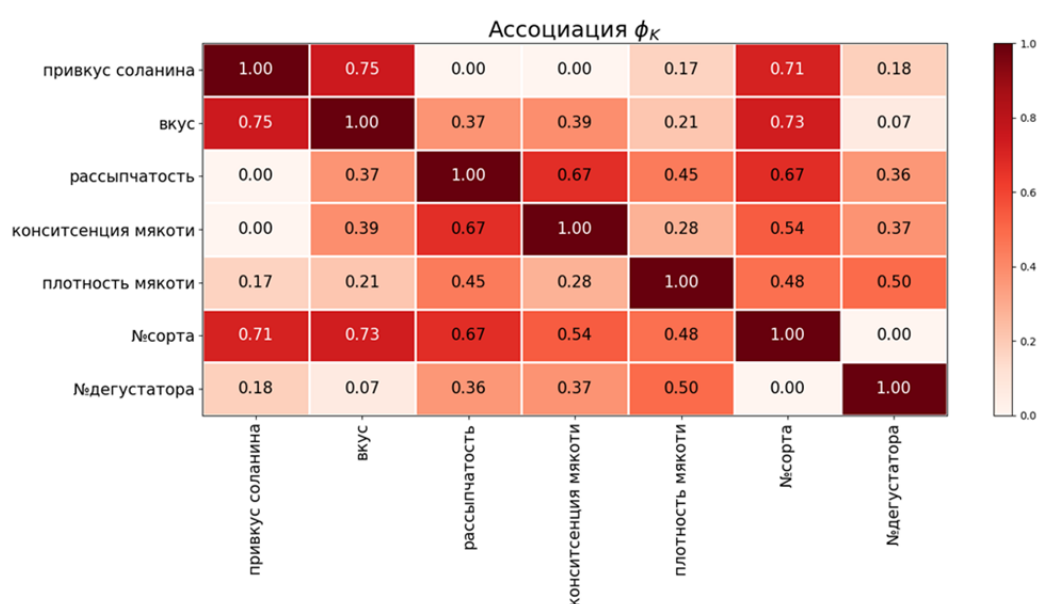
Для управления начальным состоянием применённых алгоритмов генератор псевдослучайных чисел был установлен в значении 42.

**Результаты.** Сорты, взятые для анализа выведены в разных странах: 4 изученных сорта - в Германии, 2 – в России в разных отделениях НИИСХ, 1 – в Беларуси, и один – в Нидерландах. 4 сорта относятся к группе раннеспелых сортов, остальные 4 – к среднеранней группе. У половины сортов окраска клубней красная, у других – желтая. Цвет мякоти у всех сортов белый или желтый. Форма клубней всех сортов приближена к овальной.

Крахмальные зёрна всех изученных сортов картофеля преимущественно имеют правильную овальную или округлую форму. Размеры крахмальных зерен также варьируют, но между сортами примерно в одном диапазоне от минимальной длины в 2,5 мкм до наибольшей длины в 88,7 мкм. Хилум чаще твёрдый, но около трети приходится на скрытый и хилум в виде точки. Однако в сорте ‘Королева Анна’ хилум в виде точки является преобладающим. Расположение хилума как правило ацентричное, в сорте ‘Скарлет’ преобладает центрально расположенный хилум. В большинстве сортов ламели обычно не наблюдаются, в то время как в сортах ‘Гала’ и ‘Королева Анна’, они встречаются часто, и, как правило, расположены ацентрично. Поверхность крахмальных зёрен во всех сортах преимущественно гладкая. Трещин, как правило, нет. Складок обычно также нет. Поляризационный крест чаще косой. Основная часть

лучей приходится на изогнутые и прямые. Сдвоенные и полусложные гранулы встречаются редко. Лучше всего идентификации по крахмальным зёрнам поддаётся сорт ‘Скарлет’ – в нём преобладают преимущественно округлые гранулы в среднем 9-16 мкм в длину; хилум располагается в центре, при этом иногда сопровождается трещинами; поляризационный крест обычно прямой. Кроме самых больших средних величин длины (14-33 мкм). Сорт ‘Королева Анна’ всегда имеет ламели, как правило точечный хилум, который иногда сопровождается трещинами. В сорте ‘Гала’ также всегда видны ламели, но при этом, никогда нет трещин. Трещин нет и в сорте ‘Сантэ’, а хилум его крахмальных гранул обычно невидимый. ‘Лазурит’ обладает трещинами в месте хилума в количестве более 10%. Сорт ‘Белароза’ – единственный, где в крахмальных зёрнах встречается хилум в виде ямки, в котором также могут быть трещины. ‘Гейзер’ отличается несколько преобладающей округлой формой и прямыми лучами поляризационного креста. ‘Снегирь’ выделяется разнообразием поверхностей крахмальных зёрен и невидимым хилумом.

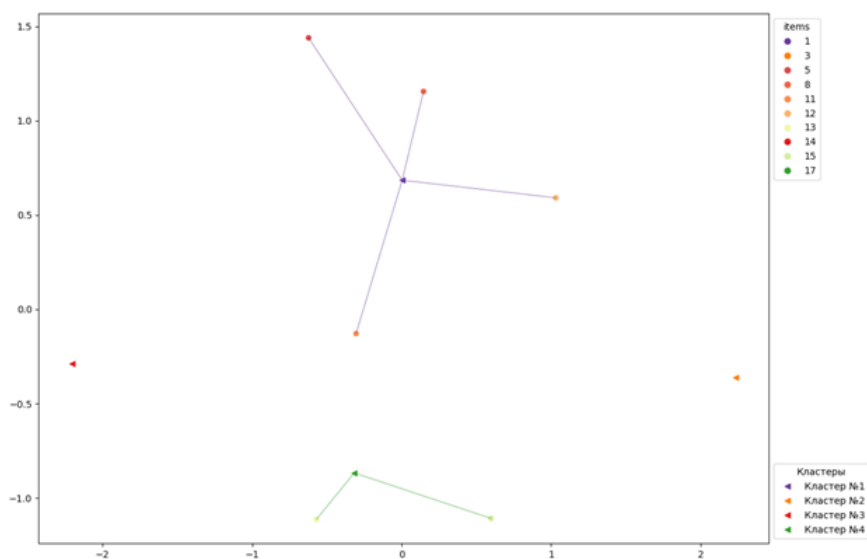
Скорость варки 10 проб составила 21,5-39,2 минут. Предположительно, разница обусловлена размерами испытуемых клубней. Анализ дегустационных анкет показал, что наиболее сильными среди статистически значимых ассоциаций, согласно коэффициенту ассоциации  $\Phi_k$  (Рис. 2),



**Рисунок 2. Ассоциация  $\Phi_k$**

оказались ассоциации между вкусом и привкусом соланина, а также между консистенцией и рассыпчатостью мякоти.

При кластерном анализе (Рис. 3, Табл. 1) усреднённых оценок экспертов было выявлено 4 кластера. Лучшие баллы по всем параметрам получил сорт ‘Белароза’, образующий отдельный кластер, а худшие – сорт ‘Лазурит’, также образующийся в кластер. Остальные сорта образуются в два кластера, которые схожи в средних оценках, но 1 кластер превосходит другой по вкусу, привкусу соланина и плотности мякоти.



**Рисунок 3. График главных компонент**

Таблица 1 – Данные к графику главных компонент

Кластер №1							
№ сорта	Название сорта	Плотность мякоти	Консистенция мякоти	Рассыпчатость мякоти	Вкус	Привкус соланина	Средняя оценка
1	Гейзер <sup>2</sup>	4,0	3,11	2,22	3,22	4,33	3,38
5	Гала <sup>2</sup>	4,56	2,33	1,78	3,22	4,33	3,24
8	Сантэ <sup>2</sup>	4,44	2,67	2,56	3,33	4,78	3,56
11	Скарлет <sup>1</sup>	3,56	3,11	2,56	2,78	3,78	3,16
12	Королева Анна <sup>1</sup>	3,56	3,0	2,78	4,33	4,56	3,64
Среднее		4,02	2,84	2,38	3,38	4,36	3,4

Кластер №2							
№ сорта	Название сорта	Плотность мякоти	Консистенция мякоти	Рассыпчатость мякоти	Вкус	Привкус соланина	Средняя оценка
3	Белароза <sup>2</sup>	3,0	4,0	3,89	4,44	4,89	4,04
Кластер № 3							
№ сорта	Название сорта	Плотность мякоти	Консистенция мякоти	Рассыпчатость мякоти	Вкус	Привкус соланина	Средняя оценка
14	Лазурит <sup>1</sup>	4,33	2,11	2,33	2,11	2,33	2,64
Кластер № 4							
№ сорта	Название сорта	Плотность мякоти	Консистенция мякоти	Рассыпчатость мякоти	Вкус	Привкус соланина	Средняя оценка
13	Сантэ <sup>1</sup>	3,33	3,33	3,0	2,78	2,78	3,04
15	Гейзер <sup>1</sup>	3,0	3,67	3,67	3,0	3,78	3,42
17	Снегирь <sup>1</sup>	3,22	2,89	3,22	2,89	3,22	3,09
Среднее		3,18	3,3	3,3	2,89	3,26	3,18

<sup>1</sup> – Владивостокский городской округ, <sup>2</sup> – Уссурийский городской округ

В результате исследования установлено, что в пределах 8 сортов картофеля можно выделить 2 кластера, отличающихся по размерным параметрам крахмальных зерен: сорта с широким диапазоном средних значений - от 21 мкм до 23,5 мкм ('Королева Анна', 'Лазурит', 'Гала', 'Снегирь'); с узким диапазоном средних величин - от 13,25 мкм до 17,7 мкм ('Белароза', 'Гейзер', 'Сантэ', 'Скарлет'). Общим для всех сортов стало преобладание правильной овальной или округлой формы, гладкая поверхность, редкая встречаемость трещин и складок. Значительные отличия крахмальных зерен между сортами наблюдаются в характере и расположении ламелей, расположении и видимости хилума, незначительные отличия – по форме поляризационного креста и форме лучей поляризационного креста.

Основываясь на анализе крахмальных зёрен, достоверно идентифицировать можно сорта 'Скарлет', 'Королева Анна' и 'Белароза',

отличительными особенностями выступают размер, форма, хилум и ламели. Остальные сорта поддаются идентификации хуже: ‘Гейзер’ отличается формой зёрен и лучами поляризационного креста, ‘Сантэ’, ‘Снегирь’ и ‘Лазурит’ – особенностями хилума.

По результатам предварительной дегустационной оценки, максимальные баллы по всем параметрам получил сорт ‘Белароза’ (4,04), минимальные – сорт ‘Лазурит’ (2,64). Сорта с баллами в диапазоне 3,04-3,64 группируются в 2 кластера: 1) сорта ‘Гейзер’, ‘Гала’, ‘Сантэ’, ‘Скарлет’ и ‘Королева Анна’ (балл 3,4); 2) сорта ‘Сантэ’, ‘Гейзер’, ‘Снегирь’ (балл 3,18). Первый кластер превосходит второй по вкусу, привкусу соланина и плотности мякоти.

Выращенные в разных районах Приморского края одни и те же сорта картофеля, по вкусовым качествам попали в разные кластеры, что дает нам основание говорить о том, что на вкусовые качества картофеля влияет не только сорт, но и условия выращивания и хранения.

#### **Список источников**

1. Басиев, С.С. История культуры картофеля / С.С., Басиев, С.А. Бекузарова, З.А. Болиева, М.Ч. Чшиева // Вестник Владикавказского научного центра, 2017. – Вып. 1. – С. 39-45.
2. Ершов, А. В. Линейные и аффинные пространства и отображения: Учебно-методическое пособие / А. В. Ершов // МФТИ, 2016. – 70 с.
3. Зангиева, Ф. Т. Дегустационная оценка гибридов картофеля / Ф. Т. Зангиева / Научная жизнь, 2016. – Вып. 4. – С. 57-66.
4. Коробейникова, О. В. Дегустационная оценка сортов картофеля / О. В. Коробейникова, И. А. Крысов, М. П. Маслова, О. В. Эссенкулова, Т. А. Строт, А. А. Никитин // Ижевск: Научные инновации в развитии отраслей ОПК, 2020. – Том 1. – С. 41-45.
5. Хлесткин В. К. Гены-мишени для получения сортов картофеля (*Solanum tuberosum* L.) с заданными свойствами крахмала (обзор) / В. К.

Хлесткин, С.Е. Пельтек, Н. А. Колчанов // Сельскохозяйственная биология, 2017. – Том 52. – Вып. 1. – С. 25-36.

6. Baak, M. A new correlation coefficient between categorical, ordinal and interval variables with Pearson characteristics / M. Baak, R. Koopman, H. Snoek, S. Klous // Computational Statistics & Data Analysis, 2020. – Vol. 152.

7. Brendan, J. Clustering by Passing Messages Between Data Points / J. Frey Brendan, Dueck Delbert // Science, 2007.

8. Czaja, A. T. Die Mikroskopie der Stärkekörner / A. T. Czaja // Berlin: Handbuch der Stärke in Einzeldarstellungen, 1969. – 100p.

9. Gott, B. Biology of starch / B. Gott, D. Samuel, R. Torrence, H. Barton // Walnut Creek, Calif.: Left Coast Press, 2006. – P. 35-45.

10. Kendall, M. G. The problem of m rankings / M. G. Kendall, B. Babington Smith // Annals of Mathematical Statistics, 1939. – Vol. 10. – P. 275-287.

11. Koo, T. K. A Guideline of Selecting and Reporting Intraclass Correlation Coefficients for Reliability Research / T.K. Koo, M.Y. Li // J Chiropr Med, 2016. – Vol. 16(4) – P. 346.

12. Lentfer, C. J. Starch grains and environmental reconstruction: A modern test case from West New Britain / Lentfer, C. J., M. Therin, R. Torrence // Journal of Archaeological Science, 2002. – Vol. 29. – P. 687-698.

13. Loy, T. H. Direct evidence for human use of plants 28,000 years ago: Starch residues on stone artefacts from the northern Solomon Islands / T. H. Loy, M. Spriggs, S. Wickler // Antiquity, 1992. – Vol. 66. – P. 898-912.

14. Neves, C. Categorical data analysis, third edition / C. Neves // Journal of Applied Statistics, 2014. – Vol. 41. – P. 915 – 916.

15. Reichert, E. T. The Differentiation and Specificity of Starches in Relation to Genera, Species / E.T. Reichert // Carnegie Institution of Washington, Washington DC, 1913. – С. 18-30.



16. Revelle, W. Reliability from alpha to omega: A tutorial / W. Revelle, D.M. Condon // Psychological Assessment, 2019. – Vol. 12. – P. 1395-1411.

17. Shrout, P. E. Intraclass correlations: Uses in assessing rater reliability / P. E. Shrout, J. L. Fleiss // Psychol. Bull., 1979. – Vol. 86. – P. 420-428.

18. Tipping, M. E. Probabilistic principal component analysis / M. E. Tipping, C. M. Bishop // Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Statistical Methodology), 1999. – Vol. 61(3). – P. 611-622.

© Дёмина А.С., 2023

Научная статья

УДК 633.844

## **ВЛИЯНИЕ СРОКОВ И СПОСОБОВ ПОДГОТОВКИ ПОЧВЫ НА УРОЖАЙ СЕМЯН ГОРЧИЦЫ БЕЛОЙ**

**В.Л. Димитриев, А.Г. Ложкин**

Чувашский государственный аграрный университет, г. Чебоксары, Россия

*Аннотация.* В статье рассматриваются вопросы влияния сроков и способов подготовки почвы. Наибольший урожай зерна – 12,4 ц/га был получен при проведении лущения стерни и ранней осенней вспашки на зябь; кроме того, после такой обработки почвы в полученном урожае семян белой горчицы процент содержания масла был выше. Ранняя осенняя вспашка, но без лущения жнивья, снизила урожай семян на 2,3 ц/га; при поздней осенней вспашке без лущения жнивья урожай снизился почти в 2 раза, а масличность семян – на 1,2%.

*Ключевые слова:* горчица белая, сроки, способы, подготовки, почвы, семена, урожайность, качество

## **INFLUENCE OF TIME AND METHODS OF SOIL PREPARATION ON THE YIELD OF WHITE MUSTARD SEEDS**

**Dimitriev V.L., Lozhkin A.G.**

Chuvash State Agrarian University, Cheboksary, Russia

*Annotation.* The article discusses the influence of timing and methods of soil preparation. The highest grain yield - 12.4 c/ha was obtained during stubble peeling and early autumn plowing; in addition, after such soil treatment, the resulting harvest of white mustard seeds had a higher percentage of oil content. Early autumn plowing,

but without peeling the stubble, reduced the seed yield by 2.3 c/ha; with late autumn plowing without peeling the stubble, the yield decreased by almost 2 times, and the oil content of the seeds decreased by 1.2%.

**Keywords:** white mustard, timing, methods, preparation, soil, seeds, yield, quality

На современном этапе развития аграрного производства одной из актуальнейших является получение экологически чистой растениеводческой продукции [1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11]. Одной из таких культур, используемая для получения экологически чистого масла из семян, является горчица белая.

Подготовка почвы под белую горчицу определяется специфическими особенностями этой культуры, которые в основном сводятся к следующему.

1. Большой чувствительности растений горчицы в первый период роста к засоренности поля сорняками; поэтому поле должно быть чистым от сорняков.

2. Высокой требовательностью к влаге.

3. Стержневой, глубоко идущий корень её обладает большой способностью усваивать питательные вещества не только из пахотного, но и подпахотного слоя почвы; поэтому основная пахота должна быть глубокой, а еще лучше с дополнительным почвоуглублением.

4. Горчица имеет огромное количество сельскохозяйственных вредителей; поэтому путем правильной системы обработки почвы – лущения жнивья и ранней глубокой вспашки на зябь обязательно плугом с предплужником – сельскохозяйственные вредители должны быть в основном уничтожены.

5. Для получения хороших всходов горчицы необходимо, чтобы верхний слой почвы (2-3 см) находился в рыхлом и влажном состоянии.

Вполне понятно, что все эти требования могут быть обеспечены своевременным лущением жнивья с последующей глубокой вспашкой на зябь плугами с предплужниками, что подтверждается данными проведенных нами опытов (таблица).

Таблица – Урожай семян в зависимости от сроков  
и способов подготовки почвы

Вид обработки почвы	Урожай семян		Содержание жира в семенах, %
	ц с 1 га	в %	
Ранняя осенняя вспашка с предварительным лущением стерни	12,4	100,0	32,4
Ранняя осенняя вспашка без лущения стерни	10,1	81,4	32,5
Поздняя осенняя вспашка без лущения стерни	7,2	58,1	31,2

Наибольший урожай семян – 12,4 ц/га был получен при проведении лущения стерни и ранней осенней вспашки на зябь; кроме того, после такой обработки почвы в полученном урожае семян белой горчицы процент содержания масла был выше.

Ранняя осенняя вспашка, но без лущения жнивья, снизила урожай семян на 2,3 ц/га; при поздней осенней вспашке без лущения жнивья урожай снизился почти в 2 раза, а масличность семян – на 1,2%.

Глубина зяблевой вспашки не должна быть не менее 20 см. Глубина лущения не должна превышать 4-5 см с тем, чтобы дать возможность быстро прорасти мелким семенам сорняков, которые затем уничтожаются последующей глубокой вспашкой на зябь.

Весеннюю обработку зяби начинать с боронования. В целях максимального сохранения влаги. Эта работа должна быть закончена не более чем в 1-2 дня.

Нередко почва, вспаханная под зябь, бывает настолько уплотненной, что приходится проводить перепашку. В этих случаях приходится перепашивать на 2-3 см мельче, чем была произведена основная вспашка.

При отсутствии сильного уплотнения почвы можно ограничиться культивацией и боронованием зяби.

Основной целью предпосевной обработки почвы под белую горчицу должно быть сбережение влаги и создание рыхлого слоя почвы.

### **Список источников**

1. Дмитриев, В. Л. Влияние горчицы белой на плодородие почвы / В. Л. Дмитриев, В. А. Егоров, В. В. Иванов // Молодежь и инновации : материалы XIII Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, Чебоксары, 19–20 апреля 2017 года. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2017. – С. 32-34.

2. Дмитриев, В. Л. Влияние минеральных удобрений на урожай однодомной безгашишной конопли сорта Диана / В. Л. Дмитриев, Л. Г. Шашкаров, И. П. Елисеев // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2021. – № 4 (60). – С. 21-26.

3. Дмитриев, В. Л. Влияние основных способов регулирования водного режима поля озимой ржи на радиационный режим и процесс снеготаяния / В. Л. Дмитриев, А. Н. Трифонова, В. А. Егоров // Рациональное природопользование и социально-экономическое развитие сельских территорий как основа эффективного функционирования АПК региона: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 80-летию со дня рождения заслуженного работника сельского хозяйства Российской Федерации, почетного гражданина Чувашской Республики Айдака Аркадия Павловича, Чебоксары, 02 июня 2017 года / Чувашская государственная сельскохозяйственная академия. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2017. – С. 90-94.

4. Дмитриев, В. Л. Влияние сидеральных культур на плодородие серых лесных почв / В. Л. Дмитриев, В. А. Егоров, В. В. Иванов // Рациональное природопользование и социально-экономическое развитие сельских территорий как основа эффективного функционирования АПК региона : Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием,

посвященной 80-летию со дня рождения заслуженного работника сельского хозяйства Российской Федерации, почетного гражданина Чувашской Республики Айдака Аркадия Павловича, Чебоксары, 02 июня 2017 года / Чувашская государственная сельскохозяйственная академия. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2017. – С. 88-90.

5. Дмитриев, В. Л. Об усовершенствовании элементов в технологии возделывания безнаркотических сортов конопли в условиях лесостепной зоны Чувашской Республики / В. Л. Дмитриев, Л. Г. Шашкаров, А. Г. Ложкин // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2019. – № 4(52). – С. 20-23. – DOI 10.31563/1684-7628-2019-52-4-20-24.

6. Дмитриев, Л. Г. Шашкаров, Д. А. Дементьев, А. А. Гурьев Урожайность конопли в зависимости от агротехнических приемов возделывания// Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2016 – №4(42) . – С. 28-33.

7. Ложкин, А. Г. Факты о сое / А. Г. Ложкин, В. Л. Дмитриев, И. П. Елисеев // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию первого выпуска технологов сельскохозяйственного производства, Чебоксары, 15 ноября 2018 года. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2018. – С. 96-100.

8. Ложкин, А. Г. Яровая твердая пшеница в Чувашской Республике / А. Г. Ложкин, В. Л. Дмитриев, И. П. Елисеев // Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 3(3). – С. 22-26.

9. Чернов, А. В. Влияние ЭМ-технологии на урожайность картофеля / А. В. Чернов, В. Л. Дмитриев, С. В. Ларкин // Пермский аграрный вестник. – 2018. – № 1(21). – С. 99-103.

10. Яковлева, М. И. Влияние зернобобовых культур как предшественников на урожайность и качество картофеля / М. И. Яковлева, В. Л. Дмитриев, Г. А.

Мефодьев // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2020. – Т. 15. – № 1(57). – С. 48-51.

11. Яковлева, М. И. Перспективы внедрения люпина узколистного в севообороты Чувашской Республики / М. И. Яковлева, В. Л. Дмитриев // Развитие аграрной науки как важнейшее условие эффективного функционирования агропромышленного комплекса страны: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 70-летию со дня рождения заслуженного работника высшей школы Чувашской Республики и Российской Федерации, доктора ветеринарных наук, профессора Кириллова Николая Кирилловича, Чебоксары, 08 октября 2018 года. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2018. – С. 100-104.

© Дмитриев В.Л., Ложкин А.Г., 2023

Научная статья

УДК 634.11: 631.541.11

**АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФОТОСИНТЕЗА И ТРАНСПИРАЦИИ  
У КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ ЯБЛОНИ СЕЛЕКЦИИ  
МИЧУРИНСКОГО АГРОУНИВЕРСИТЕТА В МАТОЧНИКЕ**

**М.Л. Дубровский, А.В. Кружков, Н.Л. Чурикова**

Мичуринский государственный аграрный университет, г. Мичуринск, Россия

*Аннотация.* В статье изучены показатели интенсивности фотосинтеза и транспирации у 44 клоновых подвоев яблони селекции Мичуринского ГАУ в условиях экспериментального маточника вертикального типа. Более высокой стабильностью отличается показатель фотосинтетической активности, изменяясь лишь на 13%, в то время как интенсивность транспирации является более вариабельным показателем, различаясь в 3,4 раза. Выделены генотипы с различной функциональной активностью данных физиологических процессов.

*Ключевые слова:* питомниководство, клоновые подвои яблони, маточник, фотосинтез, транспирация, функциональная активность

**ANALYSIS OF PHOTOSYNTHESIS AND TRANSPIRATION INDICATORS  
IN APPLE CLONAL ROOTSTOCKS BRED AT THE MICHURINSK  
AGRICULTURAL UNIVERSITY IN THE STOOLBED**

**M.L. Dubrovsky, A.V. Kruzhkov, N.L. Churikova**

Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Russia

*Annotation.* The article studied the rates of photosynthesis and transpiration in 44 apple clonal rootstocks, bred at the Michurinsk State Agrarian University, under the



conditions of an experimental vertical-type stoolbed. The index of photosynthetic activity is more stable, changing by only 13%, while the intensity of transpiration is a more variable indicator, varying by 3.4 times. Genotypes with different functional activity of these physiological processes were identified.

**Keywords:** nursery farming, apple clonal rootstocks, stoolbed, photosynthesis, transpiration, functional activity

Одной из наиболее распространенных плодовых культур является яблоня. В большинстве мировых регионов с благоприятными природно-климатическими условиями возделывают ее производственные насаждения различной конструкции – от беспорных до интенсивных шпалерных садов с повышенной плотностью посадки деревьев. Для облегчения осуществления основных технологических операций в производственных насаждениях яблони и повышения их экономической эффективности широко используют посадочный материал на слаборослых клоновых подвоях, которые способствуют формированию компактной формы кроны у деревьев, увеличения их продуктивности, скороплодности и улучшения товарно-потребительских качеств плодов. Многолетняя нестабильность природно-климатических условий, необходимость освоения новых земельных территорий с менее благоприятными характеристиками, проникновение и освоение опасных фитопатогенов плодовых культур из других регионов не позволяют использовать привычные сорто-подвойные комбинации и требуют направленного получения и выделения новых высокоустойчивых и продуктивных генотипов – как сортов, так и клоновых подвоев яблони. В России наибольшие успехи в селекции слаборослых клоновых подвоев яблони достигнуты в ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, где получено 28 из 55 форм, допущенных к возделыванию в нашей стране [1, 2].

В процессе научных исследований, конкурсного и производственного испытаний одними из важнейших показателей функционального состояния

растений являются количественные особенности важнейших физиологических процессов – фотосинтеза и транспирации [3-6]. В тоже время для многих новых клоновых подвоев такие данные отсутствуют, хотя представляют значительный интерес при сравнении форм в естественных нормальных условиях и диагностике степени устойчивости к неблагоприятным условиям окружающей среды. Кроме того, большинство клоновых подвоев яблони являются сложными отдаленными гибридами, в происхождении которых принимали участие несколько видовых форм рода *Malus* Mill. разного эколого-географического происхождения, отличающихся повышенной устойчивостью к ряду биотических и абиотических стресс-факторов и стратегией физиолого-биохимических ответных реакций защиты.

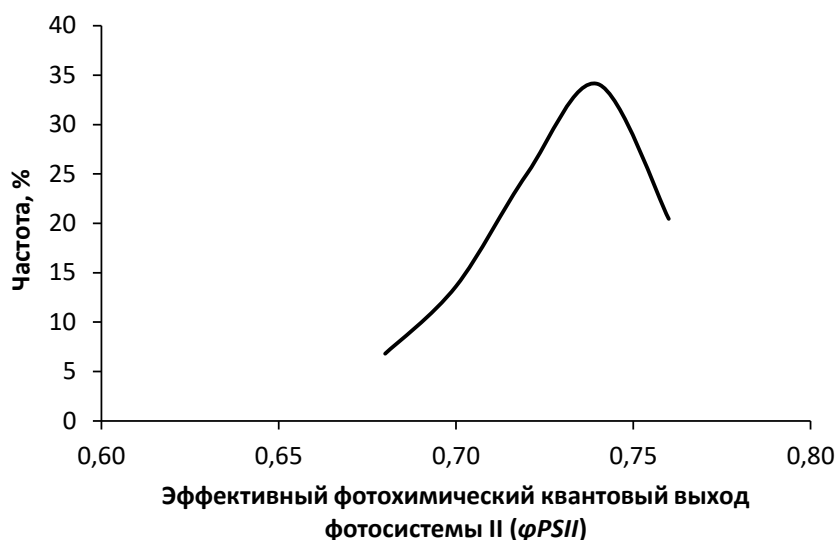
Целью исследований являлся анализ показателей фотосинтеза и транспирации у генетической коллекции клоновых подвоев яблони в условиях маточника.

Биологическими объектами исследования служили семилетние маточные кусты 44 генотипов клоновых подвоев яблони селекции ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, высаженные по схеме 1,5 x 0,3 м. Изучаемый маточник вертикального типа расположен в г. Мичуринске Тамбовской области. Почва – выщелоченный чернозем. В процессе роста и развития растений проводили стандартный комплекс агротехнических мероприятий.

Измерение показателей фотосинтеза и транспирации маточных кустов клоновых подвоев яблони осуществляли в полевых условиях с помощью портативного универсального порометра-флуориметра LI-COR LI-600PF. Для каждого генотипа в середине июля проводили по 20 измерений, одновременно фиксируя данные показателей устьичной проводимости и эффективного квантового выхода фотосистемы II (ФС II). Полученные количественные данные статистически обрабатывали в программной среде Microsoft Office Excel 2016 и представляли в графическом виде.

В результате проведенных исследований у изучаемой коллекции клоновых подвоев яблони были отмечены существенные различия показателей фотосинтеза и транспирации маточных кустов как индикаторов их функциональной активности.

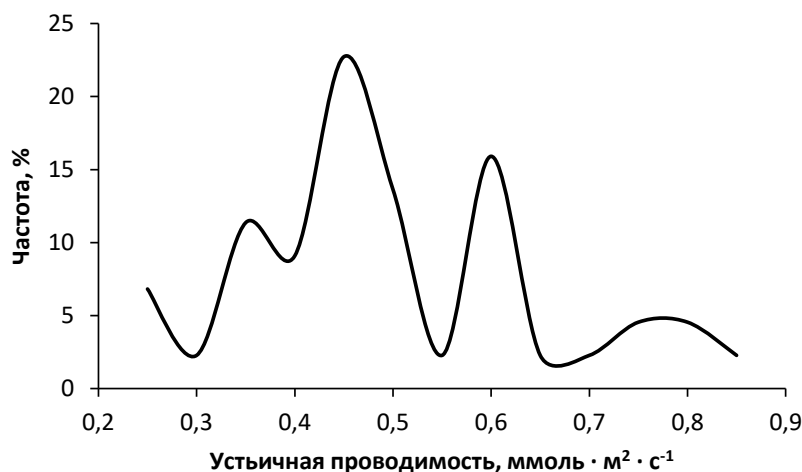
Эффективный фотохимический квантовый выход фотосистемы II ( $\phi PSII$ ) отражает количественное изменение фотосинтетической активности растений как в норме, так и при действии повреждающих стрессовых факторов, поэтому имеет большой потенциал при оценке устойчивости различных генотипов одного вида [3]. Фотосинтетическая активность у изучаемой выборки подвоев характеризовалась высокой стабильностью – разница между крайними значениями признака составила всего 13%: минимальная величина эффективного квантового выхода ФС II была отмечена у подвойной формы 2-15-15 на уровне  $0,67 \pm 0,02$ , а максимальная – у 4-2-3, равная  $0,76 \pm 0,01$ . Вариационная кривая данного показателя среди изучаемой выборки форм имеет вид одномодальной кривой, что также указывает на малую степень варьирования признака в нормальных условиях (рис. 1).



**Рисунок 1. Вариабельность интенсивности фотосинтеза у 44 различных клоновых подвоев яблони в маточнике**

Интенсивность транспирации у растений часто оценивают по показателю устьичной проводимости ( $Gsw$ ), который показывает скорость поглощения

листовым аппаратом углекислого газа или испарения водяного пара в атмосферу [4-6]. Среди 44 различных генотипов клоновых подвоев величина устьичной проводимости варьировала более существенно, изменяясь в 3,4 раза – от минимального значения  $0,243 \pm 0,021$  ммоль  $\cdot$  м<sup>2</sup>  $\cdot$  с<sup>-1</sup> у подвойной формы 2-12-36 до максимального у 2-3-14 на уровне  $0,816 \pm 0,083$  ммоль  $\cdot$  м<sup>2</sup>  $\cdot$  с<sup>-1</sup>. Значения устьичной проводимости менее  $0,3$  ммоль  $\cdot$  м<sup>2</sup>  $\cdot$  с<sup>-1</sup> отмечены у перспективных слаборослых подвоев 2-9-90, 2-12-36, 2-15-15, 5-28-11, а более  $0,6$  ммоль  $\cdot$  м<sup>2</sup>  $\cdot$  с<sup>-1</sup> – у форм 2-3-2, 2-3-14, 2-3-19, 2-9-96, 4-2-3, 5-24-1, 5-27-1. На вариационной кривой данного показателя отчетливо выделяются четыре локальных максимума (рис. 2)



**Рисунок 2. Вариабельность интенсивности транспирации у 44 различных клоновых подвоев яблони в маточнике**

Между показателями эффективного квантовый выход фотосистемы II и устьичной проводимости, измеренными в нормальных условиях, не выявлено корреляции высокого уровня, ее значение для данной выборки составило 0,31.

Таким образом, среди изученной коллекции клоновых подвоев яблони более высокой стабильностью отличается показатель фотосинтетической активности, в то время как интенсивность транспирации является более вариабельным показателем. Это может указывать на различные стратегии

водопотерь у изучаемых генотипов при наступлении неблагоприятных условий летнего периода, что будет исследовано в последующих экспериментах.

*Исследования проведены в рамках Государственного задания Министерства науки и высшего образования РФ на 2023 г. по теме «Разработка инновационных методов получения, анализа и отбора отдаленных гибридов рода Malus Mill. и их хозяйственно-биологическая оценка» (код учредителя FESU-2023-0007; рег. № ЕГИСУ 1023051100007-2-4.1.1) на базе ЦКП «Селекция сельскохозяйственных культур и технологии производства, хранения и переработки продуктов питания функционального и лечебно-профилактического назначения» ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.*

### **Список источников**

1. Будаговский В.И. Промышленная культура карликовых плодовых деревьев. М., 1963. 382 с.
2. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т.1. «Сорта растений» (официальное издание). М.: Росинформагротех, 2023. 631 с.
3. Корнеев Д.Ю. Информационные возможности метода индукции флуоресценции хлорофилла. К.: Альтерпрес, 2002. 188 с.
4. Warrit B., Landsberg J.J., Thorpe M.R. Responses of apple leaf stomata to environmental factors // Plant, Cell & Environment. 1980. V. 3. Is. 1. P. 13-22.
5. Estimating transpiration of apple tree branches from leaf stomatal conductance measurements-a first assessment of RATP model on apple trees / E. Costes, J.L. Regnard, H. Sinoquet, B. Adam, T. Améglio, J.A. Constant // VI International Symposium on Computer Modelling in Fruit Research and Orchard Management. 2001. V. 584. P. 95-100.
6. Stomatal regulation of photosynthesis in apple leaves: evidence for different water-use strategies between two cultivars / C. Massonnet, E. Costes, S. Rambal, E. Dreyer, J.L. Regnard // Annals of botany. 2007. V. 100. Is. 6. P. 1347-1356.

© Дубровский М.Л., Кружков А.В., Чурикова Н.Л., 2023

Научная статья

УДК 634.11: 631.541.11

## **КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ КОМПАКТНОСТИ МАТОЧНЫХ КУСТОВ КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ ЯБЛОНИ**

**М.Л. Дубровский, Н.Л. Чурикова**

Мичуринский государственный аграрный университет, г. Мичуринск, Россия

*Аннотация.* В статье рассмотрены результаты количественного анализа компактности маточных кустов клоновых подвоев яблони селекции Мичуринского ГАУ. Выделены генотипы с наиболее прямостоячими побегами, которые позволяют использовать различные средства механизации технологических операций в маточнике без повреждения отводков.

*Ключевые слова:* питомниководство, клоновые подвои яблони, маточник, маточный куст, угол отклонения побегов

## **QUANTITATIVE ANALYSIS OF COMPACT HABIT OF UTERINE BUSHES OF APPLE CLONAL ROOTSTOCKS**

**M.L. Dubrovsky, N.L. Churikova**

Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Russia

*Annotation.* The article discusses the results of a quantitative analysis of the compact habit of uterine bushes of apple clonal rootstocks bred at the Michurinsk State Agrarian University. Genotypes with the most erect shoots were identified, which allow the use of various mechanic appliances for technological operations in the stoolbed without layers damaging.

**Keywords:** nursery farming, apple clonal rootstocks, stoolbed, uterine bush, shoot deflection angle

Яблоня является важнейшей плодовой культурой во многих странах мира, в том числе и в России. Современное промышленное садоводство обеспечивает рентабельное производство товарных плодов – как для непосредственной реализации потребителям в течение года, так и для переработки. С целью повышения экономической эффективности используют многолетние насаждения интенсивного типа с уплотненным размещением деревьев (до 2500-3500 шт./га) с малообъемными кронами и закреплением на шпалере. В связи с этим важнейшим технологическим элементом современного интенсивного сада являются слаборослые клоновые подвои яблони, которые способны сдерживать рост побегов привойного компонента и уменьшать объем кроны. Веретеновидная система содержания кроны яблони, привитой на карликовые или полукарликовые подвои, способствует улучшению воздушного режима в ряду и снижению вследствие этого развития грибковых заболеваний, лучшему проникновению распыляемых растворов защитных и росторегулирующих препаратов, облегчению уходных работ за деревьями, одномерной и привлекательной окраске плодов, а также в целом повышает энергоэффективность производства [1, 2]. В связи с этим селекция новых клоновых подвоев яблони направлена на получение слаборослых генотипов с высокими производственными показателями в маточнике, питомнике и саду [3-5]. ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ является лидером в России и одним из ведущих учреждений в мире в области селекции клоновых подвоев яблони [5]. Здесь получено 28 из 55 форм клоновых подвоев яблони, районированных в России [6].

В настоящее время для получения высококачественного посадочного материала в питомниководстве широко используют комплексные технологии с расширенным использованием различных технических средств, позволяющих

снизить долю ручного труда и значительно повысить рентабельность производства [4-6]. Для промышленного возделывания клоновых подвоев в маточнике требуются формы с компактными кустами, прямостоячими побегами средней высоты и отсутствием боковых разветвлений. Это позволяет использовать средства механизации (мотокультиваторы, мотоблоки и трактора) с различными навесными и прицепными техническими устройствами, которые не будут повреждать отводки и нарушать геометрию маточного куста. Маточный куст с компактным габитусом, определяемый наличием одномерных прямостоячих побегов, практически не задевается и не повреждается рабочими органами различных обрабатывающих механизмов и технических устройств, в то время как склоненные к земле побеги в наибольшей степени испытывают повреждения в процессе работы данных устройств.

Целью исследований являлся количественный анализ компактности маточных кустов клоновых подвоев яблони селекции Мичуринского ГАУ.

В задачи исследования входили разработка метода количественного анализа компактности маточных кустов клоновых подвоев яблони, проведение измерений данного показателя в маточнике у различных генотипов и выделение клоновых подвоев с наиболее компактными маточными кустами.

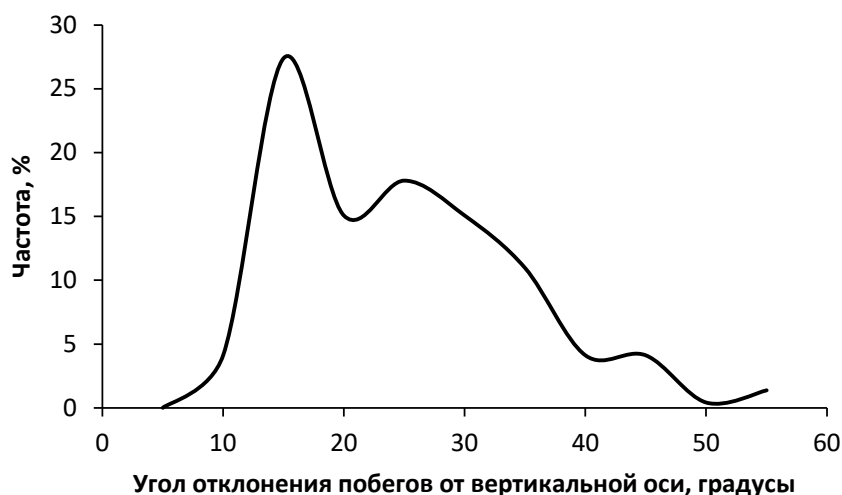
Для этого были изучены морфологические особенности маточных кустов 73 генотипов клоновых подвоев яблони селекции ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ. Экспериментальный маточник, заложенный в 2016 г., находится в г. Мичуринск Тамбовской области. Схема посадки растений – 1,5 x 0,3 м. В течение периода вегетации в маточнике проводили стандартный комплекс агротехнических мероприятий. Количественный анализ компактности маточных кустов клоновых подвоев яблони осуществляли путем измерения угла отклонения побегов от вертикальной оси с помощью электронного угломера. Для каждого генотипа измеряли угол отклонения 20 побегов. Измерения проводили в первой декаде сентября после полного окончания ростовых процессов у растений. Полученные значения статистически обрабатывали в



программной среде Microsoft Office Excel 2016 и представляли в графическом виде.

В результате проведенных исследований у изучаемой коллекции клоновых подвоев яблони были отмечены существенные различия габитуса маточных кустов и степени отклонения их побегов. Измерение угла отклонения побегов от вертикали позволяет повысить объективности анализа степени раскидистости маточных кустов у растений в маточнике – чем он меньше, тем более компактным является куст. Среди изученных клоновых подвоев данный показатель изменялся в 6,4 раз – в диапазоне от  $8,2 \pm 0,6^\circ$  у формы 75-12-23 до  $52,3 \pm 4,8^\circ$  у 58-238.

В графическом виде вариационная кривая значений угла отклонения побегов от вертикали характеризуется многомодальностью – с наличием трех выраженных обособленных максимумов, которые разделяют изучаемые подвои на группы в соответствии с габитусом маточного куста: компактные с величиной показателя до  $20^\circ$ , полураскидистые – с диапазоном значений от  $20^\circ$  до  $40^\circ$ , раскидистые – с отклонением побегов более  $40^\circ$  (рисунок 1). Компактными маточными кустами с прямыми побегами характеризовались 34 генотипа, полураскидистыми – 35, раскидистыми – 4 формы.



**Рисунок 1. Вариабельность количественного показателя компактности маточных кустов у 73 генотипов различных клоновых подвоев яблони**

Наиболее прямостоячими побегами (отклонение от вертикали менее 20°) и самыми компактными маточными кустами отличаются подвои Малыш Будаговского, 2-3-3, 2-3-17, 2-9-56, 2-9-90, Мичуринск 210 (2-12-10), 2-12-34, 2-12-36, Мичуринск 12 (2-15-2), 2-15-15, 4-2-3, 4-2-50, 9-1-1, 9-1-2, 9-1-3, 9-1-5, 9-1-9. Наиболее раскидистые маточные кусты (среднее отклонение побегов от вертикали более 40°) имеют подвои Парадизка Будаговского, 2-3-8, 2-9-96, 3-4-7.

При этом угол отклонения побегов является независимым генотипическим признаком и статистически не связан на достоверном уровне с другими морфологическими показателями – высотой и диаметром побегов: даже в одной генетической коллекции выделяются как формы с прямостоячими высокими или низкими побегами, так и среднерослые с раскидистыми. Важной задачей селекции является выделение генотипов с комплексной комбинацией значимых биологических и производственно-технологических признаков.

Таким образом, для количественного анализа компактности маточных кустов клоновых подвоев яблони предложено измерение угла отклонения их побегов в маточнике от вертикальной оси. Данный методический прием прост в реализации и рекомендуется к использованию в процессе селекционной оценки исходного гибридного материала в адвентивном маточнике. Выделенные генотипы с прямостоячими побегами и как следствие с наиболее компактными маточными кустами позволяют использовать средства механизации основных технологических операций в маточнике с наименьшими повреждениями растений.

*Исследования проведены при финансовой поддержке Управления образования и науки Тамбовской области в рамках научного проекта молодых ученых №МУ2022-02/10 на базе ЦКП «Селекция сельскохозяйственных культур и технологии производства, хранения и переработки продуктов питания функционального и лечебно-профилактического назначения» ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.*

## Список источников

1. Анализ состояния и перспективные направления развития питомниководства и садоводства: науч. аналит. обзор / В.Ф. Федоренко, Н.П. Мишуров, О.В. Кондратьева, А.Д. Федоров, О.В. Слинько. М.: Росинформагротех, 2019. 88 с.
2. Структура затрат энергии при производстве плодов яблони в средней зоне садоводства Российской Федерации / А.В. Бобрович, З.Н. Тарова, И.Н. Мацнев, Е.В. Пальчиков, Н.В. Андреева, Н.В. Картечина, Л.И. Никонорова // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2022. №4. С. 212-217. doi: 10.24412/2311-6447-2022-4-212-217.
3. Чурикова Н.Л. Биометрические характеристики саженцев яблони на клоновых подвоях селекции Мичуринского ГАУ в питомнике / Н.Л. Чурикова, З.Н. Тарова, М.Л. Дубровский, А.В. Кружков // Приоритетные направления развития садоводства (I Потаповские чтения): Материалы Национальной науч.-практ. конф., посвящ. 85-й годовщине со дня рожд. профессора, д. с.-х. н., лауреата Гос. премии Потапова Виктора Александровича; отв. ред. Л.В. Григорьева. Мичуринск, 2019. С. 87-90.
4. Оценка новых клоновых подвоев яблони селекции Мичуринского аграрного университета в питомнике конкурсного испытания / М.Л. Дубровский, Р.В. Папихин, А.В. Кружков, Н.Л. Чурикова, Л.В. Скороходова // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XVI Международной науч. конф. Брянск, 2019. С. 614-618.
5. Будаговский В.И. Промышленная культура карликовых плодовых деревьев. М., 1963. 382 с.
6. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т.1. «Сорта растений» (официальное издание). М.: Росинформагротех, 2023. 631 с.

7. Григорьева Л.В., Муханин И.В. Интенсивная технология производства отводков в горизонтальном маточнике клоновых подвоев яблони с применением органического субстрата: рекомендации. Мичуринск: Издательство Мичуринского агроуниверситета. 2011. 66 с.

8. Инновационные технологии и технические средства для промышленного питомниководства / А.А. Завражнов, А.Ю. Измайлов, А.И. Завражнов, Я.П. Лобачевский, В.Ю. Ланцев // Сельскохозяйственные машины и технологии. 2019. Т. 13. №4. С. 16-24. DOI 10.22314.2073-7599-2019-13-4-16-24.

9. Технологии и техника промышленного садоводства / А.И. Завражнов, А.А. Завражнов, В.Ю. Ланцев, К.А. Манаенков, В.Ф. Федоренко. М.: Росинформагротех. 2016. 520 с.

© Дубровский М.Л., Чурикова Н.Л., 2023

## ЗАЩИТА ПОСЕВОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ОТ СЕПТОРИОЗА В УСЛОВИЯХ ПРАВОБЕРЕЖЬЯ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Еськов И.Д.<sup>1</sup>, Макаров Д.А.<sup>1</sup>, Теняева О.Л.<sup>1</sup>, Еськов М.И.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии им. Н.И. Вавилова, г. Саратов

<sup>2</sup>Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы, г. Саратов

*Аннотация.* Проведена оценка эффективности фунгицидов в защите посевов озимой пшеницы от септориоза в условиях западной Правобережной микрзоны Саратовской области. Установлена интенсивность развития септориоза листьев пшеницы в период исследования. Рассчитана биологическая эффективность комбинированных фунгицидов Фалькон, КЭ 0,6 л/га, Альто супер, КЭ 0,5 л/га с расходом рабочей жидкости 200 л/га. Биологическая эффективность применения фунгицида Фалькона составила 66,7%, а фунгицида Альто Супер более высокой 83,3%. В результате проведенных исследований, выявлено что обработка озимой пшеницы сорта Скипетр комплексными фунгицидами, трехкомпонентного - Фалькон и двухкомпонентного - Альто Супер, в рекомендованных нормах расхода способны не только сдерживать поражённость септориозом, но и сохранить 23,9-33,9 % урожайности по сравнению с контролем.

*Ключевые слова:* озимая пшеница, сорт Скипетр, септориоз листьев пшеницы *Septoria tritici* Desm., фунгициды, биологическая эффективность, урожайность

# PROTECTION OF WINTER WHEAT CROPS FROM SEPTORIA IN THE CONDITIONS OF THE RIGHT BANK OF THE VOLGA IN THE SARATOV REGION

D.A. Makarov<sup>1</sup>, I.D. Eskov<sup>1</sup>, O.L. Tenyaeva<sup>1</sup>, M.I. Eskov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

<sup>2</sup>Russian Research and Design and Technological Institute of Sorghum and Corn, Saratov, Russia

**Abstract.** The effectiveness of fungicides in protecting winter wheat crops from septoria in the conditions of the western Right-Bank microzone of the Saratov region was evaluated. The intensity of the development of wheat leaf septoria during the study period was established. The biological efficiency of the combined fungicides Falcon 0.6 l/ha, Alto Super 0.5 l/ha with a working fluid flow rate of 200 l/ha was calculated. The biological efficacy of the Falcon fungicide was 66.7%, and the Alto Super fungicide was 83.3% higher. As a result of the conducted research, it was revealed that the treatment of winter wheat of the Scepter variety with complex fungicides, three-component fungicide Falcon and two-component fungicide Alto Super, in the recommended consumption rates are able not only containing fungal infestation with pathogens *Septoria tritici* blotch (STB, pathogen *Zymoseptoria tritici*, synonyms *Septoria tritici* Desm.), but also maintaining 23.9-33.9% yield compared to the control.

**Keywords:** winter wheat, *Septoria tritici* blotch, fungicides, biological efficiency, yield

**Введение.** На территории России озимую пшеницу в большом количестве выращивают в Центральном Черноземье, Поволжье и Северо-Кавказском округе, однако территория ее распространения значительно шире.

Вред приносимый грибными заболеваниями велик, он может быть причиной гибели растения, бесплодия колоса и значительного недобора урожая

[4,7]. Септориоз пшеницы – одно из широко распространённых и опасных по экологическим и экономическим последствиям заболеваний. Заболевание вызывают грибы, принадлежащие к отделу Ascomycota, классу Ascomycetes, подклассу Dothideomycetidae Dothideomycetidae. Наиболее вредоносными для пшеницы являются два вида: *Septoria tritici* Desm., современное название – *Zymoseptoria tritici* (Desm.) Quaedvlieg & Crous и *Stagonospora nodorum* (Berk.) или *Septoria nodorum* (Berk.) Более 70% фунгицидов в Европе применяется для защиты пшеницы только от септориоза листьев [2].

В справочнике экономических порогов вредоносности (ЭПВ), для озимых зерновых колосовых культур приводятся показатель степени развития септориоза листьев *Zymoseptoria tritici* (Desm.) = *Septoria tritici* (Roberge Berk.) в начале вегетации (21-29 BBCH) - 3-5% пораженных листьев (при прогнозе эпифитотии), в фазу выхода в трубку (35-39 BBCH) - 10% развития болезни, в период флаговый лист (37 BBCH) – цветение (61-69 BBCH) 15-20% развития болезни (в среднем на лист) или 30% – на третьем листе сверху. Показатель ЭПВ для септориоза колоса *Phaeosphaeria nodorum* (E. Muell.) Hedjar. = *Leptosphaeria nodorum* E. Muell. = *Septoria nodorum* (Berk.) разработан только для фазы колошения (50-51 BBCH) - 10% развития болезни [17].

Вид *S. tritici* имеет широкое распространение на территории Российской Федерации, но доминирует и вредоносен в более южных регионах: на Северном Кавказе, ЦЧР и Нижнем Поволжье [5,11].

Зона сильной вредоносности септориоза колоса пшеницы (*S. nodorum*) находится северо-западной Саратовской области, но септориоз листьев пшеницы по данным Е.И. Гультяевой, М.И. Саулич (2003) не только широко распространен, но и вредоносен, особенно в Правобережных районах области [9].

Распространение септориоза на посевах зерновых культур в Саратовской области варьирует в интервале 0,5-3 % до 10- 50 %, однако фактически на некоторых полях в области, и в частности в Балашовском районе этот показатель

значительно выше. Основной источник сохранения болезни - пожнивные остатки, где весной и летом следующего года обильно формируются пикниды. Инфекция так же может передаваться с семенами и сохраняться на культурных и дикорастущих растениях из семейства злаковых, а погодные условия (влажность и температура воздуха) являются определяющим фактором развития болезни. Чем раньше относительно фаз развития растений проявляется заболевание на посевах, тем выше опасность возникновения эпифитотии. Эффективность фунгицидов зависела от развития септориоза на момент их применения. Своевременные фунгицидные обработки на фоне эпифитотийного развития септориоза листьев (в 2–4 раза превышающего ЭПВ) показали высокую биологическую эффективность.

Развитие грибных заболеваний на посевах озимой пшеницы зависит от многих факторов. В 1998 году саратовскими селекционерами выпущены методические рекомендации, где представлены уровни фитосанитарной пораженности пшеницы септориозом, при превышении которых применение препаратов той или иной группы становится экономически оправданным. Так, неблагоприятные условия для развития болезни в период с первой декады мая по первую декаду июня а) тепло (среднесуточная температура выше 15°C), сухо (количество дней с осадками менее 4); б) холодно (температура <10°C), дождливо (количество дней с осадками 4-10); благоприятные погодные условия для развития болезни: тепло (температура 11-15°C), осадки (количество дней с осадками >8) [4].

Возбудитель септориоза пшеницы достаточно чувствителен как к химическим фунгицидам на основе действующих веществ (карбендазим, пентиопирад, пропиконазол, тебуконазол, тетраконазол, тиофанат-метил, триадимефон, тритикоконазол, флутриафол, хлороталонил, ципроконазол и эпоксиконазол), так и к биологическим препаратам на основе *Bacillus amyloliquefaciens*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas fluorescens*, *Trichoderma harzianum* [10]. Современные эффективные фунгициды содержат несколько



действующих веществ, и чувствительность таких комбинированных пестицидов различна, что сказывается в первую очередь на урожайность пшеницы.

Таким образом, цель исследований - оценка эффективности фунгицидов в защите посевов озимой пшеницы от септориоза в условиях Балашовского района Саратовской области.

**Методика проведения учетов.** Исследования проводились в условиях ООО «Земледелец-2002» Балашовского района Саратовской области в 2021-2022 гг. Балашовский район относится к Западной Правобережной микрзоны, на долю этой микрзоны приходится около 13% территории Саратовской области, 80% распаханых земель. Сравнительно благоприятные природно-климатические условия: годовая температура воздуха, 4,3–5,2°C, средняя температура воздуха за май – июль, 17,4–17,9°C, длительность безморозного периода, 140–150 дней, годовая сумма осадков, 470–500 мм. В Правобережной зоне, где природно-климатические условия носят выровненный характер по годам, где количество осадков минимально достаточно, на производственный обмен микрзон в большей степени влияют производственно-экономические факторы. Балашовский район – это многолетний лидер Саратовской области в растениеводстве. Доминирующее положение в структуре возделывания зерновых культур района занимают пшеница и ячмень, на них приходится основная часть посева зерновых и валового их сбора [12].

Объектом исследований стал Скипетр - среднеспелый сорт озимой пшеницы, вегетационный период 297-338 дней, включён в список ценных пшениц. Сорт обладает повышенной зимостойкостью, устойчив к полеганию, засухоустойчив. Скипетр - сорт экологически пластичный, поэтому успешно возделывается в различных почвенно-климатических зонах РФ. Сорт характеризуется как устойчивый к твердой головне, относительно устойчивый к бурой ржавчине, в слабой степени поражается рядом других заболеваний – мучнистой росой, септориозом, корневыми гнилями. Сорт Скипетр является, пожалуй, самым распространенным и популярным сортом в Саратовской

области. Особенностью сорта является его высокая устойчивость к весенним заморозкам (выдерживает заморозки до  $-12^{\circ}\text{C}$ ) [1].

При обследовании посевов сорта Скипетр, в фазу кущения, поражение листьев превышало ЭПВ и что потребовало провести фунгицидную обработку. В опыте использовали комплексные фунгициды: трехкомпонентной Фалькон, кэ и двухкомпонентный Альто Супер, кэ.

Фунгицид Фалькон содержит три действующие вещества: спироксамин 250 г/л, тебуконазол 167 г/л и триадименол (Байтан) 43 г/л. Спиросамин относится к химическому классу Морфолины (производные коричной кислоты), тебуконазол и триадименол относятся к триазольной группе. Спиросамин и **Тебуконазол** обладают лечебным, защитным и искореняющим эффектом, эффективно применяется в защите растений от возбудителей септориоза зерновых злаковых культур. Триадименол – действующее вещество системных фунгицидов, применяется в смесях с другими действующими веществами. Защитное системное действие отмечено против мучнистой росы и ржавчины, недостатков действующего вещества является низкая эффективность против корневых гнилей и плесневения [3]. Триадименол повышает антистрессовые свойства, засухо- и морозоустойчивость, защищает от повреждения озоном [6].

Действующие вещества фунгицида Альто Супер пропиконазол 250 г/л и ципроконазол 80 г/л, относятся к химической группе триазолы. Эти триазолы характеризуются эффективным профилактическим и лечебным действиями. Пропиконазол имеет широкий спектр фунгицидного действия. Проявляет эффективность против фитопатогенных грибов (базидиомицетов, аскомицетов и дейтеромицетов). Обладает высокой активностью против пятнистостей, в том числе септориоза. **Ципроконазол** обладает специфичной активностью против ржавчинных грибов. Биологическая эффективность против септориоза колоса составляет 80–85%, септориоза листьев 50–80%. кроме того, при нанесении на листья **ципроконазол** идет акропетально, базипетально и трансламинарно во все остальные листья. Зарегистрированные препараты на основе ципроконазола

разрешены к применению против болезней пшеницы яровой и озимой, в т.ч. септориоз листьев и септориоз колоса [3,8].

Опыт осуществлялся путем осмотра обработанных растений, посеянных полосами ширина делянки, составляла ширине захвата опрыскивателя (36 м) длина гона 300 метров, расположенных методом латинского квадрата (число вариантов должно соответствовать числу повторений). Чередование делянок в вертикальном и горизонтальном направлении позволяет исключить различия почвы в 2-х направлениях в четырехкратной повторности. Схема опыта: контроль - без обработки, Фалькон, КЭ в норме расхода 0,6 л/га, Альто супер, КЭ в норме расхода 0,5 л/га, расход рабочей жидкости 200 л/га.

Эффективность применения фунгицидов оценивали в производственных условиях хозяйств. Учет развития и распространенности септориоза проводили по международной шкале в производственных условиях хозяйств региона [13]. Наблюдения за появлением септориоза проводятся на стационарных участках во время периодических осмотров посевов озимой пшеницы.

Для оценки эффективности препаратов необходимо иметь четкое представление о интенсивности (или степени) поражения растений или развитии болезни. Интенсивность или степень поражения растений (качественный показатель проявления болезни) определяют по площади пораженной поверхности органов растений, покрытых пятнами, пустулами, или по степени проявления других симптомов заболеваний [15].

Для этого разработаны условные глазомерные шкалы: словесные, балльные, процентные, иллюстрационные, специфичные для каждого заболевания. Более распространена балльная шкала, которая позволяет оценить развитие болезни в баллах. Процентную шкалу применяют там, где можно установить площадь пораженной поверхности, эта шкала соответствует балльной оценке, выражается и в процентах: 0 = признаков поражения нет; 1 = поражение до 10% поверхности; 2 = поражение от 11 до 25% поверхности; 3 = поражение от 26 до 50% поверхности; 4 = поражение от 51 до 75% поверхности;

5 = поражение более 75% поверхности. Иллюстрационные шкалы очень полезны при оценке пораженности растений многими болезнями [14].

Биологическая эффективность препарата рассчитывалась по формуле:

$$\mathcal{E} = \frac{K-O}{K} * 100$$
, где:  $\mathcal{E}$  = биологическая эффективность, %; K - развитие (пораженность) болезни в контроле (без обработки); O - развитие (пораженность) болезни в испытываемом варианте после обработки [16].

**Результаты исследований.** В среднем за период исследований, на контрольном варианте было зафиксировано от 2 до 4 балла степени (интенсивности) повреждения листьев пшеницы септориозом, в среднем 3 балла. После фунгицидной обработки препаратом Фалькон средний балл поражения составил 1 балл (от 0 до 2 баллов по повторностям), на участках поля обработанных Альто Супер средний балл поражения составил 0,5 балл (от 0 до 1 балла). Статистический анализ данных показал, что варианты опыта различаются по степени поражения септориозом на статистически достоверном уровне ( $НСР_{05}$  частных средних =1,99,  $F_{табл.}$  12,600,  $F_{факт.}$  4,256) (таблица 1).

Таблица 1 – Показатели эффективности фунгицидов в защите озимой пшеницы от септориоза ( в среднем, 2021-2022 гг.)

Варианты	Средний балл поражения септориозом	Биологическая эффективность после применения фунгицидов, %.	Урожайность, ц/га	Прибавка урожайности	
				ц/га	%
Контроль	3,0	-	30,1	-	-
Фалькон, КЭ	1,0	66,7	37,3	7,2	23,9
Альто Супер, КЭ	0,5	83,3	40,3	10,2	33,9
$НСР_{05}$ $F_{табл.} < F_{факт.}$	1,99 12,60 < 4,25	-	-	-	-

Исходя из данных таблицы очевидно, что в среднем биологическая эффективность применения фунгицида Фалькона составила 66,7%, а Альто Супер 83,3%. Таким образом, применение Альто Супер было более

эффективным на 16,7%, чем другой фунгицид, хотя дисперсионный анализ статистического различия по данному показателю между вариантами не выявил.

Урожайность сорта Скипетр в 2021 году на контрольном варианте составила 23,6 ц/га. При использовании фунгицида Фалькон урожайность озимой пшеницы составила 35,8 ц/га, а при обработке препаратом Альто Супер урожайность 40,3 ц/га, то есть прибавка урожая в сравнении с контролем составила 12,2 ц/га (51,7%) и 16,7 ц/га (70,8%) соответственно. Статистическая обработка показала, что варианты с применением фунгицидов достоверно превышают контрольный вариант ( $НСР_{05}$  частных средних =1,35,  $F_{табл.}$  414,667,  $F_{факт.}$  4,256) (таблица 2).

В 2022 году урожайность озимой пшеницы была выше прошлогодних показателей, что указывает на благоприятные агроклиматические условия. На контрольном варианте урожайность составила 36,6 ц/га.

Таблица 2 – Урожайность озимой пшеницы при защите от септориоза  
(в среднем, 2021-2022 гг.)

Варианты	Урожайность, ц/га		Прибавка урожайности, %			
	2021 г.	2022 г.	2021 г.		2022 г.	
			ц/га	%	ц/га	%
Контроль	23,6	36,6	-	-	-	-
Фалькон, КЭ	35,8	38,8	12,2	51,7	2,2	6,0
Альто Супер, КЭ	40,3	40,2	16,7	70,8	3,6	9,8
$НСР_{05}$ $F_{табл.} < F_{факт.}$	1,35 414,67 < 4,25	1,12 27,13 < 4,25	-	-	-	-

Фунгицид Фалькон позволил сохранить урожай на 2,2 ц/га или на 6% больше чем в контроле, а при обработке препаратом Альто Супер урожайность 40,2 ц/га, то есть прибавка урожая в сравнении с контролем составила 3,6 ц/га (9,8%), варианты с применением фунгицидов достоверно превышают контрольный вариант ( $НСР_{05}$  частных средних =1,12,  $F_{табл.}$  27,134,  $F_{факт.}$  4,256).

Урожайность озимой пшеницы обработанной фунгицидом Альто Супер в период исследований (2021 и 2022 годах) статистически достоверно превышала урожайность контрольный вариант и вариант с фунгицидом Фалькон. В среднем за два года применение фунгицида Альто Супер способствовало сохранению урожая пшеницы сорта Скипетр в сравнении с фунгицидом Фалькон больше на 3 ц/га или на 10%.

**Выводы.** В результате проведенных исследований, выявлено что обработка озимой пшеницы сорта Скипетр комплексными фунгицидами, трехкомпонентного - Фалькон и двухкомпонентного - Альто Супер, в рекомендованных нормах расхода способны сдерживать поражённость септориозоме, биологическая эффективность применения фунгицида Фалькона составила 66,7%, а фунгицида Альто Супер более высокой 83,3%, и при этом сохранить в среднем 23,9-33,9 % урожайности по сравнению с контролем.

#### **Список источников**

1. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. – URL: <http://reestr.gossort.com> (дата обращения 28.03.2022).
2. Бакулина А. В. Септориоз листьев и колоса пшеницы: генетический контроль устойчивости хозяина (обзор) / А. В. Бакулина, А. В. Харина, А. А. Широких, // Теоретическая и прикладная экология. 2020. № 2 / Theoretical and Applied Ecology. 2020. No. 2. Стр 26-35.
3. Гольшин Н. М. Фунгициды. - М.: Колос, 1993. -319 с.
4. Грибные болезни зерновых культур в Саратовской области и меры борьбы с ними : Метод. рекомендации / Саратов. гос. с.-х. акад. им. Н. И. Вавилова и др.; [Подгот. Лебедев В. Б. и др.]. - Саратов : Изд-во Саратов. гос. с.-х. акад., 1998. - 45 с.
5. Захаренко В.А. Карты распространения вредных организмов, патотипов, генов вирулентности возбудителей болезней, фитофагов, энтомопатогенов на

- территории Российской Федерации. /Захаренко В.А., Овсянкина А.В., Санин С.С. и др. М.:Россельхозакадемия, 2003. - 64 с.
6. Зинченко В.А. Химическая защита растений: средства, технология и экологическая безопасность. – М.: «КолосС», 2012. – 127 с.
7. Пересыпкин, В.Ф. Сельскохозяйственная фитопатология/ В.Ф. Пересыпкин – Москва: Агропромиздат, 1989. – 480с.
8. Попов С.Я. Основы химической защиты растений. Попов С.Я., Дорожкина Л.А., Калинин В.А./ Под ред. профессора С.Я Попова. - М.: Арт-Лион, 2003. - 208 с.
9. Проект «Агроэкологический атлас России и сопредельных стран: экономически значимые растения, их болезни, вредители и сорные растения»: официальный сайт. – URL: [http://agroatlas.ru/ru/content/diseases/Triticum/Triticum\\_Septoria\\_tritici/map/index.html](http://agroatlas.ru/ru/content/diseases/Triticum/Triticum_Septoria_tritici/map/index.html) (дата обращения 2.12.2023).
10. Справочник пестицидов и агрохимикатов разрешенных к применению в 2021 году. – URL:<https://www.agroxxi.ru/goshandbook> (дата обращения 28.03.2022).
11. Санина А.А. Видовой состав грибов рода *Septoria* Sacc. на пшенице в Европейской части СССР. / Санина А.А., Анциферова Л.В. //Микология и фитопатология. 1991. Т. 25. Вып. 3. С. 250-252.
12. Схема территориального планирования Балашовского муниципального района Саратовской области. Материалы по обоснованию проекта. Т. I. Общая характеристика района / ГУПП «Институт Саратовгражданпроект» Саратовской области. – Саратов, 2008. – 232 с.
13. Чулкина В.А., Торопова Е.Ю., Стецов Г.Я., Кириченко А.А., Мармулева Е.Ю., Гришин В.М., Казакова О.А., Селюк М.П. Фитосанитарная диагностика агроэкосистем / Под ред. Тороповой Е.Ю. Барнаул, 2017. 210 с.
14. Шутко, А.П. Фитосанитарная диагностика болезней растений: учебное пособие / А.П. Шутко, Л.В. Тутуржанс. – Ставрополь: АГРУС, 2018. - 111 с.
15. Фитосанитарная диагностика / [А. Ф. Ченкин, В. А. Захаренко, Г. С. Белозерова и др.]; Под ред. А. Ф. Ченкина. - Москва : Колос, 1994. - 320,[2] с.

16. Чумаков А. Е. Основные методы фитопатологических исследований / А. Е. Чумаков, И. И. Минкевич, Ю. И. Власов, Е. А. Гаврилова. Москва: Колос, 1974. - 193 с.

17. Экономические пороги вредоносности вредителей, болезней и сорных растений в посевах сельскохозяйственных культур: справочник. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2016. – 76 с.

© Еськов И.Д., Макаров Д.А., Теняева О.Л., Еськов М.И.



Научная статья

УДК 633.853.52

## **ВЛИЯНИЕ ГЕРБИЦИДОВ И БИОСТИМУЛЯТОРОВ СТОЛЛЕРГРОУС И СТИМУЛЭЙТ НА УРОЖАЙ СОИ ПРИ ОРОШЕНИИ**

**Подсевалов Пётр Владимирович<sup>1</sup>**

**Дубровин Владимир Викторович<sup>1</sup>**

**Еськов Максим Иванович<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов

<sup>2</sup>ФГБНУ Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы, г. Саратов

***Аннотация.*** В статье представлены результаты применения гербицидов Флекс, ВР и Парадокс на сои совместно с биостимуляторами СтоллерГроус и Стимулэйт. Наибольшие сбор зерна сои был отмечен на варианте с гербицидом Парадокс (0,3 л/га) с добавлением в баковую смесь Столлер Гроус (1 л/га) и равнялся 2,93 т/га, что на 64,6 % выше контрольного варианта без применения гербицидов и биостимуляторов.

***Ключевые слова:*** соя, гербициды, биостимуляторы, СтоллерГроус, Стимулэйт, стресс

**P.V. Podsevalov,<sup>1</sup> V.V.Dubrovin<sup>1</sup>, M.I.Eskov<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

<sup>2</sup>Russian Research and Design and Technological Institute of Sorghum and Corn, Saratov, Russia

**Abstract.** The article presents the results of the use of Flex and Paradox herbicides on soybeans together with biostimulants StollerGrous and Stimulate. The highest yield of soybean grain was noted on the variant with the herbicide Paradox (0.3 l/ha) with the addition of Stoller Grouse to the tank mixture (1 l/ha) and was equal to 2.93 t/ha, which is 64.6% higher than the control variant without the use of herbicides and biostimulants.

**Keywords:** soy, herbicides, biostimulants, StollerGrous, Stimulate, stress

**Введение.** Современное растениеводство нацелено на реализацию максимальной продуктивности сельскохозяйственных культур, с высокими качественными показателями. Но полученная продукция должна быть безопасной и не содержать вредных для человека и животных веществ, в том числе гербицидов. При этом в растениеводстве невозможно обойтись без их применения. Необходимость применения гербицидов диктуется производителями растениеводческой продукции, как средства, нивелирующие конкурентность между сорняками и возделываемой культурой. Однако применение гербицидов не достаточно для получения желаемого результата, так как большинство из них негативно влияют на культурные растения, в том числе и на сою, вызывая у неё стресс [2].

По мнению большинства ученых для достижения высоких результатов от применения гербицидов, необходимо их комбинировать с препаратами антистрессантами. Препараты антистрессанты находят всё большее практическое применение в производстве и используются совместно в баковых смесях с пестицидами, для снижения фитотоксичности на растениях, и получили название антидоты. Нов настоящее время проблема петицидного стресса у растений полностью так и не решена. Нет антидотов широкого спектра действия, которые могли бы применяться совместно с различными пестицидами [1].

*Цель исследования.* Изучить влияние баковых смесей биостимуляторов СтоллерГроус и Стимулэйт с гербицидами Флекс, ВР и Парадоксна продуктивность сои.

*Материал и методика исследования.* Исследования проводились в 2023 году на базе хозяйства УНПО «Поволжье» Энгельского района Саратовской области в условиях орошения, сорт сои Самер-4. Материалом послужили полученные результаты полевого опыта.

Схема полевого опыта включает 9 вариантов защиты сои:

Вариант 1: Без гербицида (контроль)

Вариант 2: Без гербицида + Столлер Гроус 1 л/га

Вариант 3: Без гербицида + Стимулэйт 0,5 л/га

Вариант 4: Флекс, ВР- 1,5 л/га

Вариант 5: Флекс, ВР- 1,5 л/га + Столлер Гроус 1 л/га

Вариант 6: Флекс, ВР- 1,5 л/га + Стимулэйт 0,5 л/га

Вариант 7: Парадокс – 0,3 л/га

Вариант 8: Парадокс – 0,3 л/га + Столлер Гроус 1 л/га

Вариант 9: Парадокс – 0,3 л/га + Стимулэйт 0,5 л/га

Биостимуляторы СтоллерГроус и Стимулэйт являются продуктами компании «Столлер». В состав Столлер Гроус входят: свободные аминокислоты – 25,0 %, общий азот (N) – 6,3 %, органический углерод (C) – 20,0 %, водорастворимый цинк (Zn) – 2,0 %, водорастворимый марганец (Mn) – 2,0 %[5]. Препарат Стимулэйт представляет группу фитогормонов в виде: Кинетин – 0,009 %, гиббереллиновая кислота – 0,005 %, индолил - 3 бутановая кислота – 0,005 %[4]. В состав гербицида Флекс, ВР входит одно действующее вещество – фомесафен 250 г/л (дифениловый эфир)[6]. Действующим веществом гербицида Парадокс является – имазамокс, 120 г/л (имидазолины)[3].

Размещение вариантов опыта рендомизированное в пределах повторений, повторность – четырехкратная, площадь делянки – 10 м<sup>2</sup>.

*Агротехника опыта.* После уборки предшествующей культуры (просо) следом за комбайном проводилось лушение стерни дисковым луцильником на глубину 6-8 см, через две недели глубокая зяблевая вспашка с оборотом пласта на глубину 24-26 см. Весной с наступлением физической спелости почвы покровное боронование в два следа. С появлением первой волны сорняков первая культивация на глубину 8-10 см, вторая культивация (предпосевная) проводилась в день посева 23 мая на глубину 6-8 см. Посев осуществлялся сеялкой «Быстрица» с междурядьем 15 см с нормой высева 700 тыс. всхожих семян на 1 га. Внесение гербицидов и биостимуляторов проводилось в фазу третьего тройчатого листа сои электрическим ранцевым опрыскивателем «Ресанта» оборудованным 1,8 м штангой со щелевыми распылителями. Расход рабочей жидкости – 200 л/га. За время вегетации сои было проведено пять поливов, с оросительной нормой 1200 м<sup>3</sup>/га.

Учет биологической урожайности проводили путем отбора 4-х снопов с рамки площадью – 0,25 м<sup>2</sup> с каждого варианта с последующим переводом на стандартную чистоту (96 %) и влажность (14 %).

*Результаты исследования.* В результате проведенных исследований по изучению биостимуляторов и гербицидов, было отмечено положительное влияние на урожайность сои (таблица 1).

Таблица 1 – Показатели урожайности сои на различных вариантах защиты от сорняков и стресс фактора

Варианты защиты	Урожайность, т/га.	Прибавка к контролю		Прибавка от биостимуляторов	
		т/га	%	т/га	%
Без гербицида (контроль)	1,78	-	-	-	-
Без гербицида + Столлер Гроус (1 л/га)	2,01	0,23	12,9	0,23	12,9
Без гербицида + Стимулэйт (0,5 л/га)	1,95	0,17	9,6	0,17	9,6
Флекс, ВР (1,5 л/га)	2,46	0,68	38,2	-	-

Флекс, ВР (1,5 л/га) + Столлер Гроус (1 л/га)	2,84	1,06	59,6	0,38	15,4
Флекс, ВР (1,5 л/га) + Стимулэйт (0,5 л/га)	2,78	1,00	56,2	0,32	13,0
Парадокс (0,3 л/га)	2,51	0,73	41	-	-
Парадокс (0,3 л/га) + Столлер Гроус (1 л/га)	2,93	1,15	64,6	0,42	16,7
Парадокс (0,3 л/га) + Стимулэйт (0,5 л/га)	2,89	1,11	62,4	0,38	15,1

При применении гербицида Флекс, ВР урожайность сои повысилась на 0,68 т/га или на 38,2 % по отношению к контрольному варианту без применения гербицида. Совместная обработка сои Флекс, ВР+ СтоллерГроус и Флекс, ВР +Стимулэйт, так же дали положительные результаты в урожае, прибавка составила 1,06 и 1 т/га к контрольному варианту, или 59,6 и 56,2 % соответственно.

На варианте с гербицидом Парадокс так же видна положительная динамика повышения сбора зерна сои. По отношению к контрольному варианту рост урожайности составил 0,73 т/га или 41 %. Комбинация гербицида Парадокс + Столлер Гроус показала самый высокий урожайной сои в опыте, сбор зерна составила 2,93 т/га, что на 1,15 т/га выше контрольного варианта или на 64,6 %. Гормональный препарат Стимулэйт, так же положительно повлиял на увеличение урожайности сои в сочетании с гербицидом Парадокс, прибавка составила 1,11 т/га к варианту без применения гербицида или + 62,4 %.

Стоит отметить положительное влияние биостимуляторов компании «Столлер» на повышение урожайности сои. Наибольшая прибавка от биопрепаратов получена на вариантах с их совместным использованием с гербицидами, она составила 0,32-0,42 т/га, или 13-16,7 %, а на вариантах без гербицида увеличение урожайности было гораздо меньше, равнялась 0,17-0,23

т/га, или 9,6-12,9 %. Это говорит о том, что добавление биостимуляторов компании «Столлер» в рабочий раствор к гербицидам дают возможность более полно раскрыть потенциал в урожайности сои. Такой рост в урожайности удается за счет поступления дополнительного питания культуре, которое в свою очередь нивелирует стресс фактор, полученный в результате гербицидной обработки.

*Выводы.* Полученные опытным путем данные по совместному и раздельному применению гербицидов Флекс, ВР и Парадокс с биостимуляторами Столлер Гроус и Стимулэйт показали хорошие результаты повышения сбора зерна сои. Наилучший показатель урожайности сои был получен на варианте Парадокс (0,3 л/га) + Столлер Гроус (1 л/га), и составил – 2,93 т/га, что на 1,15 т/га или на 64,6% больше контрольного варианта.

#### **Список источников**

1. Гончаров Р. И. Влияние биопрепаратов на стрессоустойчивость и продуктивность растений сои при применении гербицидов. Молодежь XXI века: шаги в будущее. Материалы XXIII региональной научно-практической конференции. В 4 т. Благовещенск, 2022. С. 241-243.

2. Михайлова М. П. Влияние гербицида Пульсар на урожайность и качество семян сои в условиях Приамурья. Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2022;23(4): С. 463-470.

3. <https://avgust.com/products/rf/paradoks/> <https://apk-volga.ru/stimulejt>

4. <https://apk-volga.ru/stoller-grous-bystryj-rost-bez-stressa>

5. <https://www.syngenta.ru/products/crop-protection/herbicides/flex>

© Подсевалов П.В., Дубровин В.В., Еськов М.И., 2023

Научная статья

УДК 632.3.01/.08 :632.92

## **СОРТОВАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ К ВИРУСНЫМ БОЛЕЗНЯМ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ**

*<sup>1</sup>Еськов И.Д., <sup>1</sup>Теняева О.Л., <sup>1</sup>Нкетсо Т.Х., <sup>2</sup>Еськов М.И.*

<sup>1</sup>Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии  
и инженерии имени Н. И. Вавилова,

<sup>2</sup>Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт  
сорго и кукурузы

*Аннотация.* Изучалась сортовая устойчивость картофеля к вирусу морщинистости листьев Y-вирус картофеля (PVY), а так же процесс заражения картофеля на естественном фоне в условиях Саратовская области. Установлено, что сорт Сильвана более устойчив к вирусу, чем сорт Лабелла.

*Ключевые слова:* картофель, Y-вирус картофеля Potato Y potyvirus (PVY), сортовая устойчивость

## **VARIETAL RESISTANCE TO VIRAL DISEASES OF POTATOES IN THE CONDITIONS OF THE LOWER VOLGA REGION**

<sup>1</sup>Eskov I.D., <sup>1</sup>Tenaeva O.L., <sup>1</sup>Nketso T.X., <sup>2</sup>Eskov M.I.

<sup>1</sup>Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named  
after N. I. Vavilov,

<sup>2</sup> Russian Research and Design and Technological Institute  
of Sorghum and Corn

**Annotation.** The varietal resistance of potatoes to the leaf wrinkling virus of potato Y-virus (PVY) was studied, as well as the process of potato infection on a natural background in the conditions of the Saratov region. It was found that the Silvana variety is more resistant to the virus than the Labella variety.

**Keywords:** potato, Potato Y potyvirus (PVY), varietal resistance

**Введение.** Картофель является одной из наиболее урожайных и экономически важных сельскохозяйственных культур. Одной из причин резкого снижения урожайности картофеля является поражение растений болезнями. Наиболее вредоносные среди них — фитофтора, альтернариоз, фомоз, фузариоз, парша обыкновенная, и некоторые другие. Вирусные болезни посадок картофеля: являются одними из причин снижения урожайности картофеля. Растения, пораженные вирусными болезнями, не цветут (или цветут слабо), отстают в росте. Ботва поражённых растений рано отмирает, что сказывается на размерах клубней – они мельчают. Урожайность посадок картофеля снижается на 20-30%. На одном растении могут встретиться два и более вирусных заболевания. Из 40 с лишним вирусов, которыми поражается картофель, Y-вирус картофеля (PVY) (Potato virus Y) в настоящее время самый значимый для картофелеводства.

Защита растений располагает комплексом методов и средств для подавления деятельности вредных организмов, в основе которых лежат как агрономические так и химические методы, призванные уменьшить ущерб, наносимый картофелеводству фитопатогенами. В настоящее время принятие решений в области интенсификации сельского хозяйства должно быть направлено на изучение влияния различных факторов на развитие аграрного производства на научной основе. Y-вирус картофеля — это один из важнейших вирусов, поражающих картофель. Он вызывает сильные потери урожая (до 30% и более в зависимости от сорта и условий культивирования). Потери урожая значительно возрастают, если растение заражено еще и вирусами PVX и PVA.



Кроме картофеля вирус поражает и другие паслёновые — томат, перец, некоторые сорняки. Переносится тлями и при механическом контакте с больным растением [4]. Передача УВК происходит через клубни картофеля, в результате патоген может устойчиво поддерживаться в культуре картофеля независимо от наличия или отсутствия природных резервуаров [1].

Симптомы заболевания сильно варьируют в зависимости от сорта картофеля, штамма вируса и условий выращивания. Часто вирус проявляется в виде морщинистой мозаики или некротических пятен (может отмирать и вся листовая пластинка). В товарных хозяйствах как правило требуется полная замена заражённого посадочного материала на здоровый. Особенно велики экономические потери в семеноводстве, где для защиты от вируса требуются большие дополнительные затраты [3,5]. В семеноводческих хозяйствах ведут оздоровление посадочного материала с использованием меристемных культур, а также клоновый отбор (выбраковку).

Первостепенное значение имеет борьба с переносчиками — тлями и цикадками, для этого посадки регулярно опрыскивают инсектицидами. Все вышперечисленное указывает на высокую трудоемкость защитных мероприятий когда заболевание уже отмечено в агроценозе., в то время как именно селекционный метод, основанный на выращивании устойчивых в вирусам сортов исключает саму возможность накопления патогенна[2].

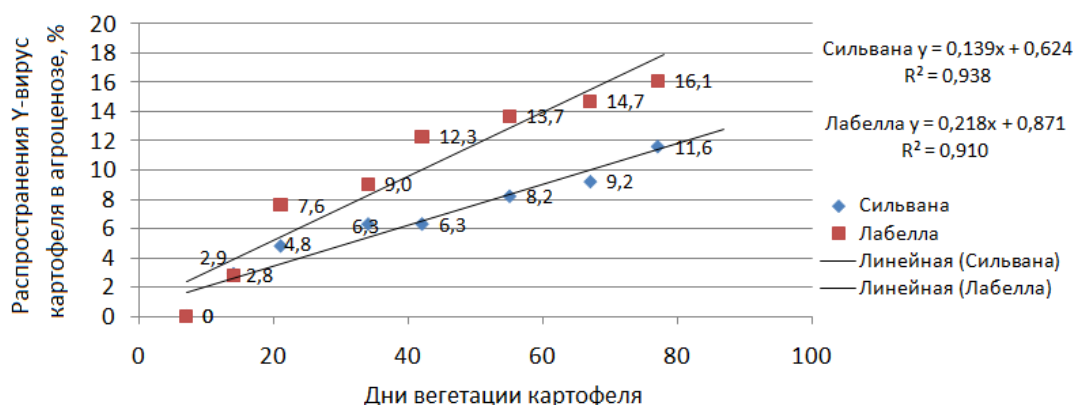
В связи с чем, целью данной работы является сравнительный анализ динамики распространение вирусной болезни на естественном фоне картофеля сортов Лабелла и Сильвана в условиях Нижнего Поволжья.

***Материалы и методы исследований.*** Полевых эксперимент проводили в естественном фоне на сортах картофеля Сильвана и Лабелла в условиях Саратовской области в 2020-2021 гг. Повторность опытов - четырехкратная. Размещение вариантов - рендомизированное. Площадь учетной делянки - 140 м<sup>2</sup>. На опытном участке выполнялась технология, рекомендованная в научно-обоснованной системе земледелия Поволжья. Предшественник картофеля -

озимая пшеница. Учеты зараженных растений проводили 9 раз с интервалом в 7 дней течения вегетации картофеля. Вирус переносился тлями и при механических повреждениях, однако химических обработок не проводилось и распространенность учитывали на естественном фоне агроценоза.

Закладка и проведение опытов выполнялись в соответствии с методикой Б.А. Доспехова (1985) и Рекомендациями НИИСХ Юго-Востока (1973). Фенология развития растений устанавливалась методом АН. Руденко (1950).

**Результаты исследований и их обсуждение.** Проведенные учеты показали, что процент пораженных вирусом растений на сорте Сильвана составило в среднем за вегетацию 6,2%, а на сорте Лабелла 9,5 %, кроме того, динамика распространения заболевания отличалась в зависимости от сорта. Так на более устойчивом сорте Сильвана на 14-й день было зафиксировано 2,9% пораженных растений, а на 21-й день 4,8%, т.е. доля зараженных растений увеличилась в 1,65 раза. На сорте Лабелла за аналогичный период и идентичных условиях доля зараженных растений увеличилась почти в 3 раза. В дальнейшем, вирус морщинистости листьев продолжал распространяться на сортах, однако тенденции сохранились. Установлено, что сортовые различия по числу больных кустов картофеля носят существенный характер. Параметры уравнений регрессии показаны на рисунке 1, там же приведены соответствующие коэффициенты детерминации.



**Рис. 1. Динамика распространения вируса морщинистости листьев (Y-вирус картофеля) на разных сортах картофеля**

Доля заболевших растений линейно возрастает в течении всего периода вегетации со скоростью 0,22% в день.

**Выводы.** В результате исследований, установлено, что у сорта Лабелла доля пораженных вирусом растений, выше, чем у сорта Сильвана. Можно также заметить, что целесообразным периодом для химической обработки от переносчиков вирусов тлей является первый месяц вегетации (21-й день), после которого происходит удвоение числа больных кустов. Для проведения более глубокого анализа динамики заболеваемости растений, выявления наиболее удобных сроков агрохимических работ в зависимости от сортов необходима более представительная статистическая база. Накопление таковой для различных погодно-климатических условий является задачей дальнейших исследований.

### Список литературы

1. Власов Ю.И. Сельскохозяйственная вирусология. / Власов Ю.И., Ларина Э.И. - М.: Колос, 1982. - С. 89-151.
2. Гавриленко Т. А. Создание устойчивых к вирусам растений картофеля на основе традиционных подходов и методов биотехнологии / Гавриленко Т. А., Рогозина Е. В. Антонова О. Ю. // Идентифицированный генофонд растений и селекция. - Санкт-Петербург, 2005. — С.644–662.
3. Картофель. Возделывание, уборка, хранение /под. ред. Д. Шпаар. — Мн.: ЧУП «Орех». — 2004. — 465 с.
4. Экономические пороги вредоносности вредителей, болезней и сорных растений в посевах сельскохозяйственных культур: справочник. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2016. – 76 с.
5. Spaar D. Wirtschaftliche und epidemiologische Bedeutung der Virusresistenz. In Kegler H., Friedt W. (Hrsg.) Resistenz von Kulturpflanzen gegen pflanzenpathogene Viren. Gustav Fischer Verlag Jena-Stuttgart-New York, 1993, s. 21-34.

© Еськов И.Д., Теняева О.Л., Нкетсо Т.Х., Еськов М.И., 2023

Научная статья

УДК 665.658.2: 665.753.4

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ГИДРООЧИСТКИ ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА В УСЛОВИЯХ АО «КОНДЕНСАТ»**

**А. Ғ. Жасұлан, Ж.М. Гумарова**

Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана, г. Уральск, Казахстан

*Аннотация:* В настоящее время в Казахстане увеличивается спрос на дизельное топливо. Особенный дефицит характерен для зимнего дизельного топлива. В статье рассматриваются возможности АО «Конденсат» не только в плане расширения зон потребления нефтепродуктов, но и в глубине его переработки. На казахстанском рынке не хватает экологически качественного зимнего дизельного топлива. Описываются преимущества гидроочистки в производстве топлива.

*Ключевые слова:* дизельное топливо, гидроочистка, гидрирование, соединения серы, нестабильный газоконденсат

## **ENVIRONMENTAL ASPECTS OF DIESEL FUEL HYDROTREATING IN THE CONDITIONS OF JSC "CONDENSATE"**

**G. Zhassulan, Zh.M. Gumarova**

West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan,  
Uralsk, Kazakhstan

**Annotation.** Currently, the demand for diesel fuel is increasing in Kazakhstan. A special shortage is characteristic of winter diesel fuel. The article discusses the possibilities of JSC "Condensate" not only in terms of expanding the areas of consumption of petroleum products, but also in the depth of its processing. There is a shortage of environmentally friendly winter diesel fuel in the Kazakh market. The advantages of hydrotreating in fuel production are described.

**Keywords:** diesel fuel, hydrotreating, hydrogenation, sulfur compounds, unstable gas condensate

В последнее время увеличивается потребление дизельного топлива не только всеми видами транспорта, но и в котельном топливе, смазочно-охлаждающих и закалочных жидкостях. Особенно дефицит наблюдается в отношении зимнего дизтоплива. Казахстан вынужден импортировать зимнее дизтопливо и как следствие несет колоссальные финансовые потери.

Несмотря на то, что в прошедшем 2022 году Казахстан выдал рекордный объем выработки дизтоплива – 5,2 миллиона тонн, возникший дефицит 350 тысяч тонн (без учета дизтоплива) перекрывали за счет дорогого импортного топлива. В этом году Казахстан может столкнуться с дефицитом в объеме до 850 тысяч тонн.

Растущие потребности в дизтопливе для ЗКО вполне могут решаться за счет деятельности АО «Конденсат». В настоящее время НПЗ АО «Конденсат» успешно решает задачи переработки сырья с Карачаганакским нестабильным газоконденсатом так как имеет все оборудование и соответствующих технологии. Завод расположен на территории Карачаганакского месторождения, запасы нефти которого составляют 1,2 млрд тонн, а газа – 1,35 трлн куб. м.

Процесс гидроочистки выполняет очень важную функцию, удаляя многие примеси из нефтяных дистиллятов, тем самым помогая на ранних стадиях переработки облагородить топливо и улучшить его эксплуатационные свойства. В частности, данный процесс позволяет снизить коррозионную агрессивность

топлив и их склонность к образованию осадков, а также уменьшить количество токсичных газовых выбросов в окружающую среду. Происходит защита катализаторов, которые в дальнейшем используются в различных процессах, от отравления неуглеводородными соединениями. В результате повышается качество сырья и значительно сокращается загрязнение атмосферы оксидами серы [1].

В АО «Конденсат» производится также и моторное топливо экологического класса К5 – новейшего европейского стандарта. С 2018 года на НПЗ работает установка с секцией гидроочистки компонентов дизельного топлива. Все процессы по гидроочистке топлива АО «Конденсат» проходят в одном реакторе. Гидроочистка является объектом дискуссий во многих научно-технических изданиях, связанных с химической промышленностью. Поднимается вопрос об утилизации серы, получаемой из нефти, для производства серной кислоты. Например, в 2005 году 64 миллиона тонн серы было получено с установок гидроочистки [1, с. 24].

С точки зрения современной науки процесс гидрообессеривания основывается на реакциях гидрогенолиза – типа реакций гидрирования, которые включают разрыв связей C-X, где C – углерод, а X – атом серы, азота или кислорода. Реакции такого рода также называются гетеролитическими. В связи с этим газообразными продуктами являются пар, нитрид водорода и сульфид водорода [2].

Сущность процесса гидроочистки состоит в превращении соединений, содержащих серу, азот, кислород и дальнейшем гидрировании их на катализаторе с образованием летучих сернистых, азотистых, кислородсодержащих соединений (сероводорода, аммиака, воды), которые удаляются путем отпарки в ректификационных колоннах. Одновременно происходит насыщение непредельных углеводородов, частичное гидрирование полициклических ароматических углеводородов. Кроме того, протекают

реакции изомеризации парафиновых, нафтеновых углеводородов, а также реакции гидрокрекинга [3].

Основным показателем качества продукта технологического процесса гидроочистки дизельных топлив является параметр «Содержание серы в гидроочищенном дизельном топливе». За счет снижения запаса по качеству данного параметра (приближение к нормам) осуществляется минимизация потребления топливного газа на установку, тем самым повышается эффективность процесса [4].

Особое внимание уделяется снижению вредных выбросов выхлопными газами с увеличением потребления дизельного топлива. Эта задача является приоритетной для промышленно развитых стран. Стремясь сократить выбросы парниковых газов в Европе, правительство поощряет "дизелизацию" за счет различных налоговых льгот для владельцев дизельных автомобилей и поддержания цен на дизельное топливо на уровне, привлекательном для потребителей (по сравнению с ценами на бензин). В мае 2007 года Европейский совет одобрил введение новых стандартов Евро-5 и Евро-6 для дизельных автомобилей.

Согласно Евро-5, выбросы оксидов азота не должны превышать 180 мг/км, а выбросы твердых частиц снижаются с 25 до 5 мг/км. Стандарт Евро-6, вступивший в силу в сентябре 2014 года, не превышает 80 мг/км содержания оксидов азота. Снижение NOx по сравнению с Евро-4 приводит к уменьшению содержания оксидов азота примерно на 70%, а твердых частиц - на 80%. Помимо ограничения содержания вредных веществ, существует также "паровой эффект" и изменение глобального климата [5,6].

В реакторе гидроочистки происходит очистка от сернистых и азотсодержащих соединений прямогонных нефтяных фракций до требуемых значений. Уникальность НПЗ АО «Конденсат» заключается в том, что все операции по очистке могут быть обеспечены за один проход в реакторе гидроочистки.

Помимо требований по ограничению содержания вредных веществ в отработавших дизельных газах ужесточаются и требования к качеству дизельного топлива (Таблица 1).

Таблица 1 – Содержание серы в дизельном топливе, соответствующее стандарту

Показатели	Еуро-2 1996ж.	Еуро-3 2000ж.	Еуро-4 2006ж.	Еуро-5 2009ж.
Содержание серы % (не менее)	0,050	0,035	0,005	0,001



Рис. 1. Секция гидроочистки компонента дизельного топлива  
в АО «Конденсат»

Содержание серы и ее соединений вызывает несколько проблем. Во-первых, меркаптан (сернистое вещество), элементарная сера и другие ее соединения являются наиболее серьезными источниками сильной коррозии. Во-вторых, сернистые соединения, присутствующие в топливе, значительно повышают общую токсичность газов (повышается концентрация частиц и оксидов серы), в равной степени усложняется управление составом выхлопных газов.

Таким образом, при организации производства нефтеперерабатывающие предприятия должны решать одновременно две сложные задачи: улучшение низкотемпературных свойств и значительное углубление гидроочистки. А получение топлива с низким содержанием серы сводит к минимуму вред



окружающей среде. Внедрение процесса каталитической гидродепарафинизации в технологическую схему НПЗ позволяет в больших масштабах трансформировать химический состав исходного сырья, существенно повышая степень его использования, повышая урожайность и качество целевых продуктов.

### **Список источников**

1. Азев В.С. Влияние соединений серы на противоизносные свойства дизельных топлив / В.С. Азев, А.В. Серeda. – Москва: Изд-во ТУМА ГРУПП, 2009. – с.23-27.

2. Ахметов С.А. Технология глубокой переработки нефти и газа / С.А. Ахметов. - Уфа: Изд-во Гилем, 2002. – 672с. 2. Орочко Д.И. Гидрогенизационные процессы в нефтепереработке / Д.И. Орочко, А.Д. Сулим, Л.Н. Осипов. - Москва: Изд-во Химия, 1971. – 352с.

3. Диго Г. Б., Диго Н. Б., Можаровский И. С. [и др.]. Разработка моделей показателей качества ректификационных колонн, функционирующих в предельных режимах // Идентификация систем и задачи управления: сб. тр. конф. М.: ИПУ РАН, 2012. С. 211–221.

4. Р.А.Хакимов. Идентификация математической модели процесса гидроочистки дизельного топлива для создания системы оптимизации группы технологических установок нефтеперерабатывающего завода. Омский научный вестник № 4. – 2018. – С. 174-178.

5. Меньшикова Т.С., Халикова Д.А., Новые данные о применении алкилнитратов и пероксидов в качестве цетаноповышающих присадок для дизельного топлива. Вестник Казанского технологического университета: №19; М-во образ. и науки России, Казан. нац. ис- след. технол. ун-т. - Казань: Изд-во КНИТУ, 2012- С.141-142.

6. Халикова Д.А., Меньшикова Т.С. Сравнение ключевых показателей дизельных топлив зарубежного и отечественного производств. / Вестник КНИТУ-Т.15 №9. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2012 - с. 226-227.

© Жасұлан А. Ғ., Гумарова Ж.М., 2023

Научная статья

УДК 666.951:623.31

## **ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРАКТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ ДИАТОМИТА АКТЮБИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ В ОЧИСТКЕ СТОЧНЫХ ВОД ГОРОДА УРАЛЬСКА**

**Д.Ж. Зейнуллин, Ж.М. Гумарова**

Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана,  
г. Уральск, Казахстан

*Аннотация.* В статье приведены данные исследований диатомита актюбинского месторождения. Проведен структурный анализ природного и модифицированного диатомита. Установлены улучшенные адсорбционные свойства модифицированного диатомита.

*Ключевые слова:* диатомит, кремнезем, природный минерал, сточные воды

## **STUDY OF THE FEATURES OF THE PRACTICAL APPLICATION OF THE AKTOBE DEPOSIT DIATOMITE IN THE WASTEWATER TREATMENT OF THE CITY OF URALSK**

**D.Zh. Zeinullin, Zh.M. Gumarova**

West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan,  
Uralsk, Kazakhstan

*Annotation.* The article presents the data of studies of the diatomite of the Aktobe deposit. A structural analysis of natural and modified diatomite was carried out. Improved adsorption properties of modified diatomite have been established.

**Keywords:** diatomite, silica, natural mineral, waste water

Диатомиты — это легкие тонкопористые породы, сложенные в основной массе мельчайшими опаловыми створками (или их обломками) диатомитовых водорослей [1].

Диатомиты в обиходе называют горной мукой. Это породы образованные из скелетов радиолярий и водорослей. В основном диатомиты бывают белого или желтоватого цвета. Встречаются диатомиты темного цвета если в их составе имеются органические вещества. Диатомиты имеют рыхлое, кремнеземистое строение и часто бывают перемешаны с глинами, карбонатами и песком.

Таблица 1 – Химический состав природного диатомита  
Актюбинского месторождения

Природный сорбент	Содержание оксидов, %					
	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	TiO <sub>2</sub>
Диатомит	70,0 - 75,0	8,0 - 9,2	2-3	0,4-0,7	2 - 2,35	0,38-0,41

В Акюбинской области сосредоточен большой запас природного минерала диатомита, обладающего уникальными, универсальными свойствами. Это объясняется тем, что в его состав входит аморфный кремний. Диатомит является природным наноматериалом [2].

По данным Википедии, запасы диатомитов в Казахстане составляют более 1800 млн. тонн. Основная часть диатомитов сосредоточена в Мугалжарском районе Актюбинской области.

В Мугалжарском районе располагается диатомитовая площадка Жалпак с мировыми запасами диатомита. Химический состав диатомита Актюбинского месторождения (табл.1) состоит из следующих компонентов: SiO<sub>2</sub> – 70; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 9,2; Mg – 2,35; TiO<sub>2</sub> – 0,41, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 2 .

Сравнительные результаты электронно-микроскопического анализа диатомитов Актюбинского месторождения и Египта показали множество

диатомовых скелетов (фрустул) размерами от 75 мкм до 150 мкм. Размеры фрустул Египетского диатомита намного больше Актюбинского что в свою очередь свидетельствует о более качественном составе исследуемых диатомовых пород казахстанского месторождения [3]. Пористость диатомита и его нанокачества позволяют использовать его в полной мере в качестве антиосадителя – элемента художественных красок, матирующей добавки. Матирующий эффект в данном случае достигается при использовании диатомита с размерами частиц 5-50 мкм. На основании данных исследований можно сделать вывод, что диатомит Актюбинского месторождения можно использовать в качестве компонента художественных красок [4]. Диатомит отличается избирательностью, высокой сорбционной емкостью, что позволяет его использовать в качестве фильтров для очистки воды. Очистка воды может проводиться путем пропуска суспензий, коллоидных, истинных растворов через пористые перегородки, слои дисперсного материала выполненных в виде порошкообразных и зернистых загрузок, а также через волокнистые мембраны [5].

Диатомит очень активен в естественных условиях. Однако для улучшения свойств его следует дополнительно активировать химическими или термическими методами. Модификация приводит к увеличению и упорядочению губчатого строения, изменению химической природы поверхности. Лучшие адсорбционные свойства, по сравнению с обычным диатомитом, проявляются в модифицированном диатомите. Адсорбционные свойства модифицированного диатомита возрастают в среднем вдвое по сравнению с обычным диатомитом [6].

Теоретически изученный материал подтолкнул нас к следующей цели: исследовать возможности практического применения диатомита для очистки сточных вод. Исследования проводились в лабораторных условиях. В качестве основного сырья использовался природный материал в виде горных пород - диатомит.

Для исследования сорбционных свойств природного объекта в лабораторных условиях получена вода АО «Жайыкжылукуат».

Исследовательская работа состоит из 2 основных разделов:

- Модифицирование диатомита;
- Проведение анализа структурного состава диатомита;
- Анализ состава воды до и после пропускания через диатомит.

В результате процесса активации диатомитной соляной кислотой изменяется химический состав диатомита, улучшается пористая структура и физико-химические свойства. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Структурные показатели естественного и активированного диатомита

Реагент	Удельная поверхность, м <sup>2</sup> /г	Объем пор, см <sup>3</sup> /г	Средний размер пор, нм
Природный диатомит	32,699	0,017	1,725
Диатомит + HCl	85,157	0,055	1,724

В результате процесса активации природного диатомита соляной кислотой фактическая поверхность диатомита увеличивается в 2,5 раза: с 32,699 до 85,157 м<sup>2</sup>/г, при этом объем пор также значительно увеличивается (изменение приведено в таблице 2).

Таблица 3 – Химический состав природного и модифицированного диатомита

Состав	K	Fe	Mn	Si	Al	Ca	Cr	Cl	Ti
Природный диатомит	6,86	3,63	0,08	58,97	2,7	1,03	0,05	0,40	1,69
Модифицированный кислотой диатомит	5,79	2,71	0,00	82,25	1,8	0,01	0,13	0,00	1,03

Таким образом, активировав диатомит реагентом с кислотными свойствами, мы удвоили его сорбционные характеристики. Для определения измененных свойств диатомита мы использовали сточные воды. Определение исходных и остаточных количеств нефтепродуктов в пробах воды определяли с помощью прибора Флюорат-02-Панорама (спектрофлуориметр). Результаты определений приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Очистка сточных вод от нефтепродуктов диатомитом (h – 70 мм)

№	Показатели	Исходная концентрация нефтепродуктов	Состав воды после пропускa через диатомит
1.	Речная вода (мост на Деркуле)	87	35
2.	Сточная вода	110	42

Модифицированный диатомит способствует сорбции нефтепродуктов содержащихся в воде.

В настоящее время в городе Актобе разведаны обширные запасы общего диатомита. Это фонд, который нужно использовать и развивать дальше. Согласно научной литературе, область применения диатомита огромна. Он обладает уникальными сорбционными свойствами, а также используется в качестве дорожного строительного материала, в сельском хозяйстве, в качестве наполнителей для гидравлических смесей. Особенно эффективные результаты приносит использование диатомита в качестве сорбента в снижении содержания нефтепродуктов в воде загрязненных регионов. Сравнение степеней очистки сточных вод при использовании природного и модифицированного диатомита показало значительно высокие сорбционные свойства последнего. Таким образом, модифицированный соляной кислотой диатомит может быть рекомендован для очистки сточных вод.

## Список источников

1. Убаськина Ю.А., Арсентьев И.В., Фетюхина Е.Г., Коростелева Ю.А., Адаев Т.В. Исследование минералогического состава диатомита для его безопасной добычи и применения в промышленности // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2016. № 1. С. 128-132
2. Ivanov S.E. Diatomite and its applications / S.E. Ivanov, A.V. Belyakov // Glass and ceramics. — 2008. — Vol. 65(1). — P. 18–21.
3. Selim, A.Q., El-Midany, A.A., Ibrahim, S.S., & Tutunji, M.F. (2010). Microscopic evaluation of diatomite for advanced applications: Case study *Microscopy: Science, Technology, Applications and Education*, 3, — P. 2174–2181.
4. Nikitin, A.M. (2016). *Khudozhestvennyye kraski i materialy [Artistic paints and materials]*. Moscow: Infra-inzheneria.
5. Zijie Ren, Huimin Gao, Hongquan Zhang, & Xi Liu (2014). Effects of fluxes on the structure and filtration properties of diatomite filter aids *International Journal of Mineral Processing*, 130, — P. 23-33.
6. Климов, Е.С. Природные сорбенты и комплексоны в очистке сточных вод /Е.С. Климов, М.В . Бузаева. – Ульяновск: УЛГТУ, 2011. – 201 с.



Научная статья

УДК 528.44:332.025.2

**ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ОПИСАНИИ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ  
ГРАНИЦ ПУБЛИЧНОГО СЕРВИТУТА ОБЪЕКТА  
ЭЛЕКТРОСЕТЕВОГО ХОЗЯЙСТВА**

**Т. А. Ильина, О.А. Васильев, А. С. Сергеева**

Чувашский государственный аграрный университет, г. Чебоксары, Россия

*Аннотация.* В статье рассматривается установление публичного сервитута на основе разработки текстового и графического описания местоположения границ публичного сервитута с помощью компьютерных программ, как: SASPlanet, MapInfo Professional и ТехноКад-Экспресс.

*Ключевые слова:* земельный участок, границы, координаты, публичный сервитут, схема расположения границ, описание местоположения границ

**DIGITAL TECHNOLOGIES IN DESCRIBING THE LOCATION  
OF THE BOUNDARIES OF A PUBLIC EASEMENT  
OF AN ELECTRIC GRID FACILITY**

*Annotation.* The article discusses the establishment of a public easement based on the development of a textual and graphical description of the location of the boundaries of a public easement using computer programs such as: SASPlanet, MapInfo Professional and Technocad Express.

*Keywords:* land plot, borders, coordinates, public easement, layout of borders, description of the location of borders

**Объект исследования.** В экспликации к плану воздушных линий электропередач, содержащаяся в техническом плане, описана следующая

информация по линии электропередачи ВЛ 110 кВ «Наро-Фоминск - Селятино I,II цепь (двухцепная) с отпайками»: напряжение – 110 кВ; протяженность трассы ЛЭП – 34,6 км; воздушная линия – двухцепная; протяженность электрических цепей: ВЛ 110 кВ «Наро-Фоминск - Селятино I,II цепь (двухцепная)» – 22,2 км; отпайка от ВЛ 110 кВ «Наро-Фоминск - Селятино на Кузнецово (двухцепная)» – 6,6 км; отпайка от ВЛ 110 кВ «Наро-Фоминск - Селятино на Бекасово (двухцепная)» – 5,8 км; материал и количество опор – металл (45 шт.), бетон (113 шт.); год ввода в эксплуатацию – 1976 и 1968 года.

**Материалы и методы исследований.** При разработке описания границ использованы следующие методы измерений:

1. Геодезический метод;
2. Метод спутниковых геодезических измерений (определений);
3. Фотограмметрический метод;
4. Картометрический метод;
5. Аналитический метод.

Точность координат характерных точек не может быть ниже точности карты-основы наиболее крупного масштаба, которую разрабатываем для территории кадастрового квартала, где располагаются границы сервитута [1, 2, 3, 5].

#### **Результаты исследований и их обсуждение.**

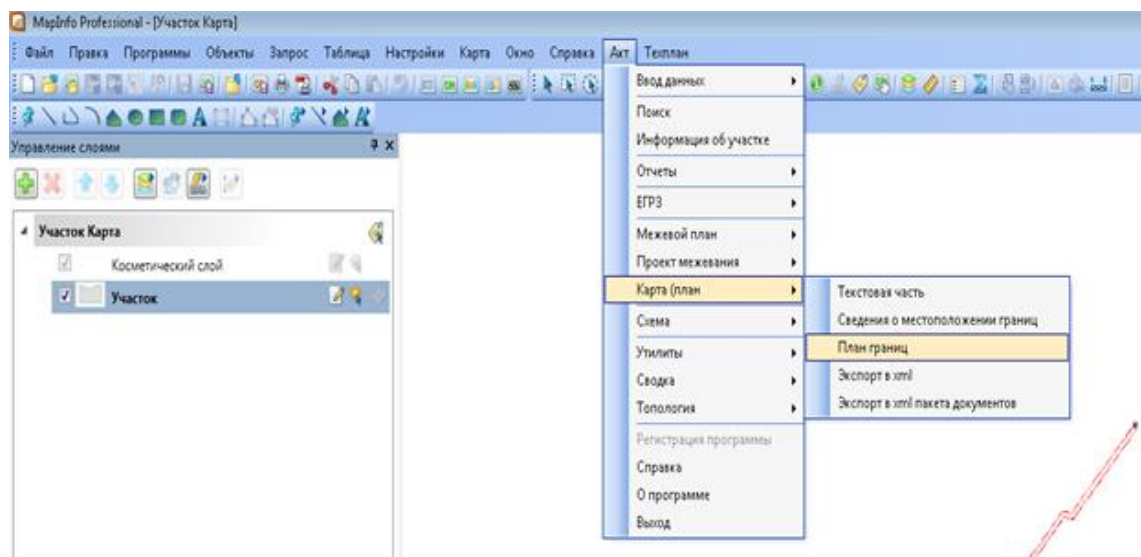
В проведении кадастровых работ применяют различные программные обеспечения и приложения [4, 6, 7].

В проведении Подготовка графического описания местоположения границ публичного сервитута осуществляется следующим образом:

1. Отвод объекта загружается в программу SASPlanet и выбирается необходимая картографическая основа. Далее выделяем область, в пределах которой расположен объект и устанавливаем необходимый масштаб, путь сохранения и формат выгрузки, в данном случае «.tab». После этого из

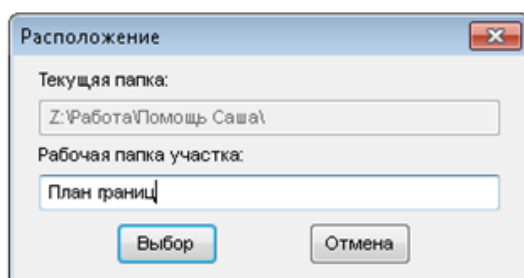
программы выгружается необходимая карта-основа для подготовки графической части описания местоположения границ.

2. В программе MapInfo Professional 11.5. необходимо открыть объект в слое «Участок», выбрать его и сделать слой изменяемым. После этого в командной строке «Акт» нужно выбрать команду «План границ».

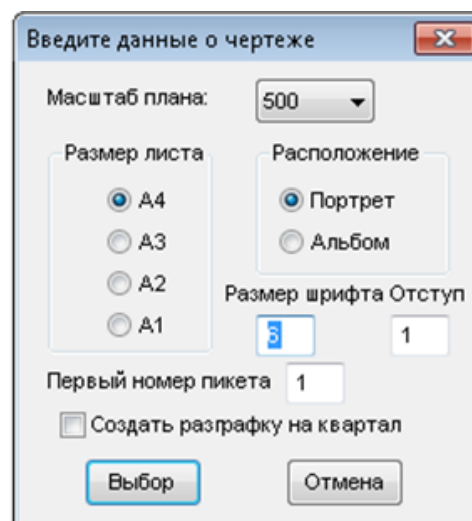


**Рис. 1. Выбор команды «План границ»**

Далее необходимо указать рабочую папку и ввести данные о чертеже. Эти действия отображены на рисунках 2 и 3.

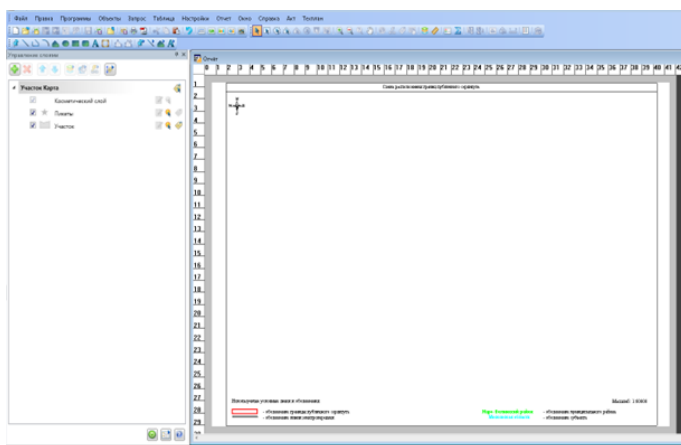


**Рис. 2 . Выбор рабочей папки участка**



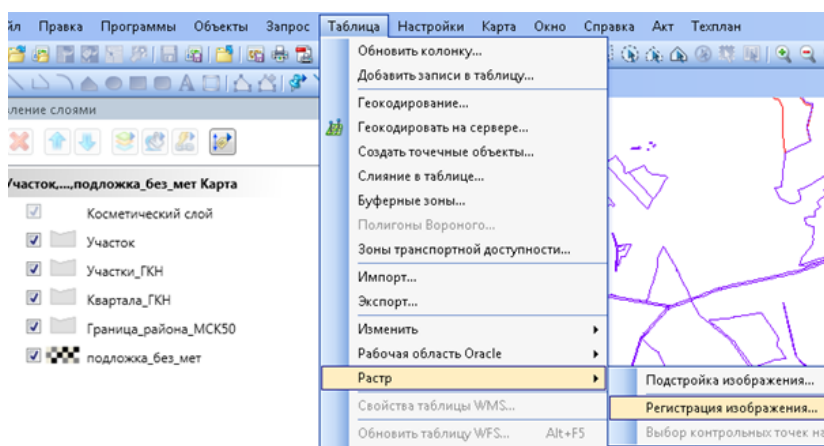
**Рис. 3. Выбор данных о чертеже**

После выполнения данных действий появится образованный отчет, который следует преобразовать в необходимый вид. Для этого в окне «Настройка печати» нужно выбрать размер листа А3 и ориентацию Альбомная, а в окне «Режимы показа отчета» ширину и высоту отчета сделать равными 1 странице. Благодаря выполнению этих пунктов отчет обретает вид, отображенный на рисунке 4.



**Рис. 4. Открытое окно отчета**

3. Данные о кадастровом плане территории конвертируются в формат mif/mid, чтобы использовать их в подготовке схемы расположения границ публичного сервитута в программе MapInfo Professional 11.5. Сконвертированные данные необходимо открыть в программе и загрузить к ним выгруженную карта-основу из программы SASPlanet в координатах. Для этого необходимо открыть таблицу «подложка без мет» и зарегистрировать изображение.



**Рис. 5. Команда «Регистрация изображения»**

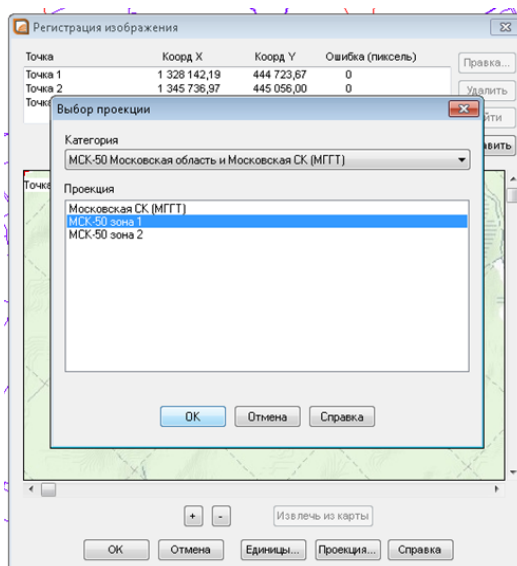
Далее откроется окно, где следует выбрать нужную проекцию и систему координат МСК-50 зона 1. При подготовке схемы на территорию города Москвы нужно будет выбрать систему координат Московская СК (МГГТ).

Выполнение этих действий, относительно регистрации изображения, позволяют быстро и точно посадить картографическую основу в нужное место, поскольку не требует ручного заполнения координат изображения.

4. После открытия всех нужных слоев для подготовки схемы нужно их привести в необходимый вид в соответствии с требованиями к графическому описанию местоположения границ публичного сервитута и отобразить на схеме подписи и границы административно-территориальных образований, кварталов и земельных участков, а также проектные границы устанавливаемого публичного сервитута (рис. 6).

На рис. 7 отображена схема, подготовленная в соответствии требованиям к графическому описанию местоположения границ публичного сервитута.

После подготовки схемы нужно ее сохранить, для этого следует выбрать пункт меню «Файл» и команду «Печать в PDF», далее откроется окно «Печать», в котором необходимо выбрать нужный принтер и нажать «ОК». Следующим шагом нужно выбрать путь сохранения схемы и обозвать ее нужным именем.

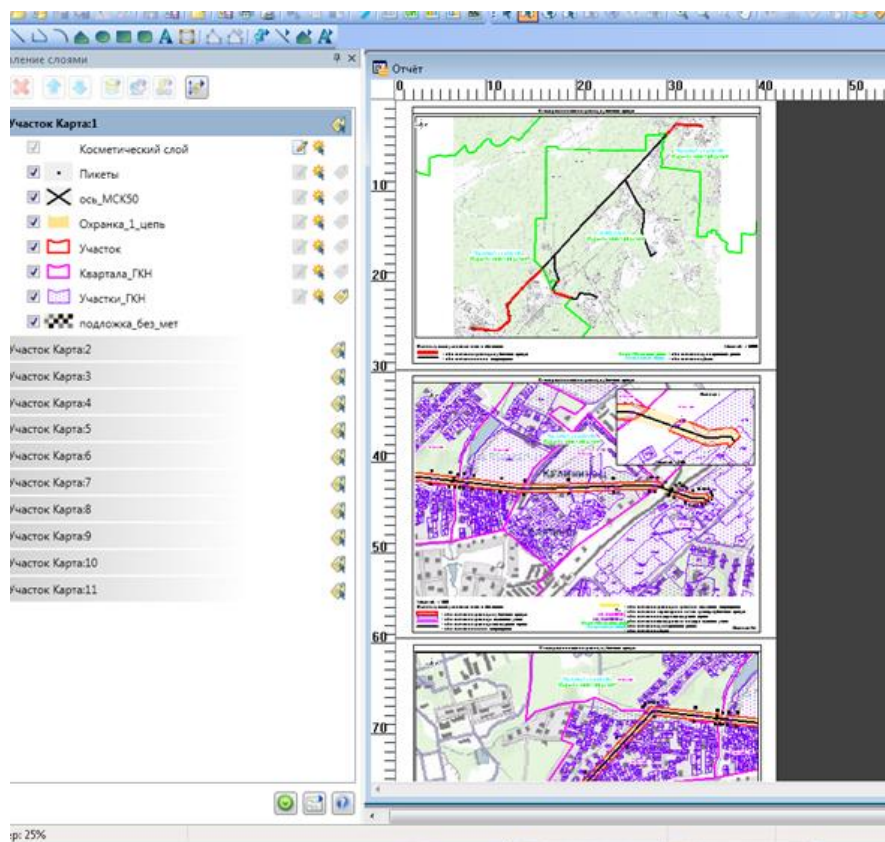


**Рис. 6. Открытое окно «Выбор проекции»**

Данная схема была подготовлена на 1 цепь объекта, расположенной на территории Московской области, соответственно, чтобы подготовить схемы на другую цепь, расположенной на территории Московской области или на территорию города Москвы алгоритм действий будет аналогичен вышеуказанным. Однако, следует помнить, что в случае подготовки схемы на территорию города нужно указывать систему координат, которая действует в городе Москва.

Рассмотрим XML-схему описания местоположения границ публичного сервитута в программе ТехноКад. Последовательность выполнения при ее подготовке:

1. В программе ТехноКад необходимо выбрать вкладку «Установление границы/зоны», обозвать наименованием объекта пакет, который собираем сформировать в ТехноКад и заполнить в форме программы «Заявление следующие вкладки»: общие сведения, цель обращения, систему координат и приложенные документы.



**Рис. 7. Окно отчета, с готовой схемой**

Открытая форма «Заявление» в программе ТехноКад заполняется следующим образом:

1. В «общие сведения» необходимо заполнить информацию о наименовании пакета, которое потом будет отображаться в папке «исходящие». В данной вкладке также будут отображаться версии документов. Далее в разделе «Заявитель» нужно выбрать пункт «Заявление от имени органа государственной власти (местного самоуправления)» и в следующем разделе «Почтовый адрес заявителя» указать адрес заявителя по Федеральной информационной адресной системе.

Во вкладке «цель обращения» необходимо выбрать пункт цели: «Установление зоны с особыми условиями использования территорий, территории объекта культурного наследия, особо охраняемой природной территории, публичного сервитута».

Далее нужно указать систему координат, в которой располагается объект исследования. Это заполняется во вкладке «Системы координат».

Во вкладке «приложенные документы» необходимо приложить документы, на основании которых подготавливалось описание местоположения границ публичного сервитута, правоустанавливающие документы на объект (например, свидетельство о регистрации права) и полный образ описания местоположения границ (сшитые в один документ текстовая и графическая части).

После заполнения всех вкладок в форме «Заявление» следует заполнить подформу «Границы терр. #1», который содержит в себе следующие вкладки: объект, заказчик и исполнитель, границы и площадь, приложенные документы. Заполнять ее необходимо следующим образом:

1. Во вкладке «объект» прописываются такие данные, как наименование создаваемого документа, вид зоны, расположение объекта и содержание ограничений. Во вкладке «заказчик и исполнитель» воспроизводятся все

сведения о заказчике и исполнителе работ, а также прикладывается доверенность представителя организации.

После этого идет заполнение следующей вкладки – «границы и площадь», в которой загружается образованный отвод публичного сервитута исследуемого объекта в формате «mif», после чего программа ТехноКад самостоятельно выведет координаты характерных точек границы зоны и ее площадь с учетом погрешности.

Во вкладке «приложенные документы» прикладывается отдельно графическая и текстовая части описания местоположения границ.

После заполнения данных разделов и вкладок в программе ТехноКад необходимо «сформировать пакет», подписать его электронной цифровой подписью кадастрового инженера и выгрузить данный пакет для последующей отправки в Министерство энергетики Российской Федерации, чтобы получить Приказ об установлении публичного сервитута.

После получения Приказа об установлении публичного сервитута от Министерства энергетики Российской Федерации необходимо в программе ТехноКад во вкладке «приложенные документы» необходимо приложить следующие документы, а именно:

1. Приказ Минэнерго России «Об установлении публичного сервитута для использования земель и земельных участков в целях эксплуатации объекта энергетики федерального значения «Воздушная линия электропередачи ВЛ 110 кВ Наро-Фоминск - Селятино 1, 2 (двухцепная) с отпайками», входящего в состав «Электросетевой комплекс «Подстанция 110 кВ «Наро-Фоминск (ПС No 308)» (№734 от 16 августа 2021 г.)»;

2. Приказ Минэнерго России «О предоставлении полномочий» (№269 от 14 апреля 2021 г.).

Также необходимо прописать ссылку на сайт, где официально опубликован Приказ Министерства энергетики Российской Федерации об установлении публичного сервитута.



После внесения данных в программе ТехноКад необходимо «сформировать пакет» и выгрузить данный пакет для последующей отправки в Министерство энергетики Российской Федерации, чтобы он подписал пакет документов электронной цифровой подписью и направил их в Федеральную службу государственной регистрации, кадастра и картографии.

Графическое описание местоположения границ публичного сервитута заверяется усиленной квалифицированной электронной подписью лица, являющегося обладателем публичного сервитута или его представителя [5].

Предложение: Полученные сведения о границах публичного сервитута в порядке межведомственного взаимодействия будут внесены в Единый государственный реестр недвижимости, которые будут отображаться в выписке о Зоне с особыми условиями использования территорий.

#### **Список источников**

1. Ильина, Т. А. Кадастровые работы по уточнению местоположения границ и протяженности железнодорожных путей / Т. А. Ильина, А. Н. Ильин, А. В. Чернов // Вестник Самарского муниципального института управления. – 2019. – № 2. – С. 67-74. – EDN RTLEBC.

2. Ильина, Т. А. Кадастровые работы по уточнению границ сооружения трубопроводного транспорта / Т. А. Ильина, А. Н. Ильин, В. Г. Егоров // Научно-образовательная среда как основа развития агропромышленного комплекса и социальной инфраструктуры села: материалы международной научно-практической конференции (посвященной 85-летию ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА), Чебоксары, 20–21 октября 2016 года / ФГБОУ ВО "Чувашская государственная сельскохозяйственная академия". – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2016. – С. 138-142. – EDN XBZIYD.

3. Ильина, Т. А. Локализация района геодезических работ по наблюдениям спутниковых навигационных систем / Т. А. Ильина, Л. И. Левьев, А. Н. Ильин,

О. И. Назаров // Экономико-математические методы анализа деятельности предприятий АПК : Сборник статей IV Международной научно-практической конференции, Саратов, 19 декабря 2019 года. – Саратов: ООО "ЦеСАин", 2019. – С. 160-164. – EDN REDZIQ.

4. Ильина, Т. А. Специализированные программы в выполнении кадастровых работ / Т. А. Ильина, А. Н. Ильин // Перспективные технологии и инновации в АПК в условиях цифровизации : материалы II Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 10 февраля 2023 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2023. – С. 75-78. – EDN MYYFEX.

5. Кузякова, Н. С. Установление сервитута для организации проезда и прохода / Н. С. Кузякова, Т. А. Ильина // Студенческая наука - первый шаг в академическую науку : Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции с участием школьников 10-11 классов. В 2-х частях, Чебоксары, 05–06 марта 2019 года. Том Часть 1. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. – С. 35-38. – EDN WCWWOY.

6. Чернов, А. В. Проект межевания территории в границах планируемого размещения линейного сооружения в полосе отвода автомобильной дороги / А. В. Чернов, Т. А. Ильина, О. Э. Сергеева // Естественные и технические науки. – 2023. – № 5(180). – С. 219-222. – EDN GMDWWR.

7. Шарифзянова, И. И. Цифровые технологии при формировании межевого плана сельскохозяйственных угодий / И. И. Шарифзянова, Т. А. Ильина // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции Чебоксары, Чебоксары, 15 ноября 2022 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2022. – С. 734-740. – EDN IKVABA.

© Ильина Т.А., Васильев О.А., Сергеева А.С., 2023

Научная статья

УДК 504.064.2

## **ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ДИКОРАСТУЩИХ СЪЕДОБНЫХ ГРИБОВ РЖЕВСКОГО ЛЕСОПАРКА**

**С. А. Канаева, С. Ю. Кукушкин**

Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург,  
Россия

*Аннотация.* В статье представлены результаты исследования съедобных грибов, произрастающих на территории Ржевского лесопарка г. Санкт-Петербург и Ленинградской области, на содержание тяжёлых металлов в плодовых телах. Рассчитаны коэффициенты накопления и корреляции с содержанием в почвах и выявлены закономерности аккумуляции металлов макромицетами. На основе Гигиенических требований даны оценка качества съедобных дикорастущих грибов лесопарка и рекомендации касаются их заготовки и использования в пищу.

*Ключевые слова:* съедобные дикорастущие грибы, тяжёлые металлы

## **ASSESSMENT OF THE QUALITY OF WILD EDIBLE MUSHROOMS OF THE RZHEVSKY FOREST PARK**

**S. A. Kanaeva**

Saint Petersburg State University, Saint Petersburg, Russia

**S. Y. Kukushkin**

Cand. Sc. (Geography), Saint Petersburg State University, Saint Petersburg,  
Russia

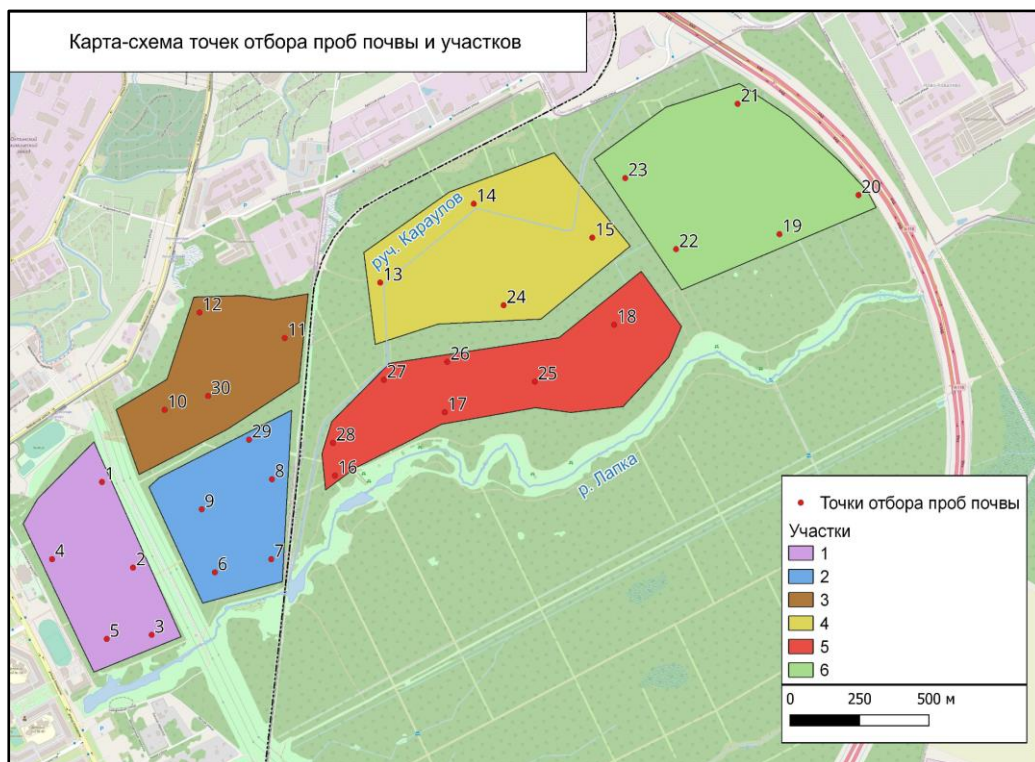
**Annotation.** The article considers the results of research of edible mushrooms growing on the territory of the Rzhevsky forest Park of St. Petersburg and the Leningrad region on the adsorption of heavy metals by their fruiting bodies. The patterns of accumulation of metals by macromycetes are exposed on the base of determined accumulation and soil-mushroom correlation coefficients. The quality of edible wild mushrooms of the Forest park is assessed based on Hygienic requirements and recommendations are given regarding the mushrooms harvesting and consuming as food.

**Key words:** edible wild mushrooms, heavy metals

Сбор грибов является популярным времяпрепровождением на природе, имеет место и употребление их в пищу. В свою очередь, макромицетам свойственна видоспецифическая адсорбция потенциально токсичных веществ, в частности, тяжёлых металлов, а также накопление этих веществ при подверженности территории загрязнению [1, 2, 4, 6]. Дикорастущие грибы более разнообразны по видовому составу, чем выращиваемые в культуре, более подвержены различному загрязнению и заготавливаются в частном порядке вне соответствия стандартам, поэтому важно оценить применимость к ним установленных нормативов качества и безопасности.

В статье представлены результаты исследования содержания и тенденций аккумуляции тяжёлых металлов в съедобных дикорастущих грибах Ржевского лесопарка и их качества как пищевых лесных ресурсов.

Отбор проб проводили на территории Ржевского лесопарка, который является популярным и рекомендуемым в электронных источниках местом сбора грибов, расположенным в черте города. Исследовали часть территории лесопарка по правому берегу р. Лапка (рисунок 1).



**Рисунок 1. Участки отбора проб макромицетов  
и точки отбора проб почв**

С 6 участков, с различным характером антропогенной нагрузки, отбирали целые плодовые тела *Russula* и *Suillus luteus* L. Вес объединённой пробы с участка составлял не менее 500 г. В полевых условиях плодовые тела очищали от растительных остатков и почвы, далее пробоподготовку осуществляли согласно методике, описанной в руководстве [7]. Также на данных участках в соответствии с требованиями ГОСТ 17.4.4.02-2017 были отобраны образцы поверхностного слоя почв (0-15 см). Пробы анализировали на содержание тяжёлых металлов методом атомно-эмиссионной спектроскопии с использованием оптического эмиссионного спектрометра ICPE-9000 на базе ресурсного центра СПбГУ. Определили концентрации 15 элементов: Ca, Al, Fe, K, Na, Ba, Mn, Zn, Pb, Sb, Ni, Cu, Cr, V, Cd.

Коэффициенты биологического поглощения рассчитаны как отношение содержания металла в золе гриба к содержанию подвижной формы элемента в поверхностном слое почвы. Коэффициенты, расположенные по убыванию, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание и коэффициенты биологического поглощения тяжёлых металлов

Suillus luteus L.			<i>Russula</i>		
Элемент	Средний КБП	Среднее содержание в плодовом теле, мг/кг	Элемент	Средний КБП	Среднее содержание в плодовом теле, мг/кг
K	88,84	11633,5	K	91,65	11955,5
Cu	59,48	38,164	Cu	45,95	30,077
Cd	17,76	2,811	Na	15,46	664,1
Na	17,00	743,7	Zn	12,79	207,433
Zn	8,05	134,798	Cd	6,22	0,964
Ni	1,24	1,129	V	2,20	0,793
Mn	0,99	10,681	Mn	1,20	12,893
V	0,96	3,764	Ni	1,15	1,128
Ca	0,47	427,26	Ca	0,59	516,24
Fe	0,36	61,33	Sb	0,35	1,926
Sb	0,29	1,620	Ba	0,33	12,689
Cr	0,25	0,143	Fe	0,28	48,21
Al	0,18	49,68	Cr	0,27	0,137
Ba	0,12	4,642	Al	0,17	44,63
Pb	0,02	0,2	Pb	0,09	1,3

Биоаккумуляция грибами достаточно велика ввиду поглощения ими веществ всем телом, посредством осмотрофии [2, 3]. Согласно приведённым данным оба таксона накапливают калий, медь и натрий, причём маслёнок

накапливает также кадмий, сыроежки - цинк. Элементом очень слабого захвата для обоих таксонов является свинец, причём также слабо поглощаются алюминий, барий, хром, железо и кальций.

По данным исследования Меркуловой Е. К. [6] отмечается большая способность к накоплению цинка, свинца и меди маслёнком обыкновенным сравнительно с сыроежками (*Russula virescens* (Schaeff.) Fr.). По кадмию однозначной видовой специфики поглощения по данным исследования не выявлено. При этом автор также предлагает рассматривать маслёнок обыкновенный как индикатор загрязнения цинком.

Химический состав различных представителей рода *Russula* подробно изучен в работе Королёвой Ю. В., Охрименко М. А. [5]. Для большинства значения колеблются в пределах одного порядка. При усреднении значений по определённым участкам авторами была выявлена зависимость общего содержания тяжёлых металлов и накопления техногенных элементов (свинца и кадмия) от характера антропогенного воздействия. По сравнению с родом *Boletus* сыроежки накапливают больше свинца, марганца, железа, хрома и меди.

Видовая специфика поглощения элементов, выявленная самостоятельно и по литературным данным, может отличаться ввиду физиологических особенностей конкретного представителя *Russula*; региональных и локальных особенностей климата, связанных с обеспечением подвижности и доступности металлов в почвах; степени загрязнённости почв.

Для выявления зависимости содержания металлов в почвах и макромицетах был рассчитан коэффициент корреляции Пирсона (таблица 2).

Наибольшее положительное значение коэффициента для маслёнка обыкновенного имеют хром, ванадий, алюминий и железо; для сыроежек - свинец, алюминий, железо, хром, никель, медь.

Таблица 2 – Коэффициент корреляции содержания элемента  
в почве и в макромицетах

Таксон / элемент	Ni	Fe	Cu	Zn	Al	Sb	Mn	Cr	Pb	Ca	Cd	K	Na	V	Ba
<i>Suillus luteus</i> L.	-0,18	0,65	0,19	0,49	0,78	-0,36	-0,32	0,92	0,17	-0,24	0,30	0,23	0,37	0,81	-0,19
<i>Russula</i>	0,77	0,83	0,64	-0,27	0,91	-0,55	-0,36	0,80	0,96	-0,93	0,43	-0,24	0,05	-0,25	-0,74

Сравнивая показатели накопления и линейной зависимости, можно отметить, что помимо никеля и меди перечисленные элементы не характеризуются высокой степенью биологического поглощения. При этом явная зависимость содержания элементов с наибольшей биоадсорпцией в почвах и макромицетах, напротив, отсутствует. Для менее биофильных по отношению к макромицетам элементов (например, свинца, хрома, железа) можно проследить более чёткую зависимость от содержания их в почвах. Данная закономерность тем ярче, чем выше концентрация подобного элемента в почве относительно фоновых и предельно допустимых значений (таблица 3).

Таблица 3 – Содержание подвижной формы тяжёлых металлов  
в поверхностном слое почв, мг/кг

№ уч.	Содержание элемента						
	Pb	Cr	Fe	Cu	Ni	Cd	Zn
1	<b>21,7</b>	<b>1,1</b>	288,2	1,0	1,1	<b>0,2</b>	<b>17,0</b>
2	<b>13,5</b>	0,3	119,1	0,5	0,8	<b>0,2</b>	<b>27,4</b>
3	<b>12,4</b>	0,5	250,5	1,0	1,2	<b>0,2</b>	<b>20,2</b>
4	<b>11,3</b>	0,4	158,7	0,6	1,0	0,1	<b>12,3</b>
5	<b>12,0</b>	0,4	125,3	0,7	0,9	0,1	<b>11,6</b>
6	<b>11,0</b>	0,6	125,3	0,5	0,7	<b>0,2</b>	<b>19,7</b>
Среднее	<b>11,0</b>	0,6	125,3	0,5	0,7	<b>0,2</b>	<b>19,7</b>



ПДК	6,0	6,0	НД	3,0	4,0	НД	23,0
Фон	14,2	1,0	1444,0	3,5	1,4	0,1	5,1

*Примечание: жирным шрифтом выделены значения выше ПДК, фоном - значения, превышающие фон; НД - нет данных.*

В отношении кадмия прослеживается средняя степень корреляции и средняя и высокая способность к накоплению. При этом концентрация элемента в почвах достаточно велика. Можно отметить, что для сыроежек, которые в меньшей степени накапливают кадмий, выше корреляционная зависимость; аналогично, корреляция меньше для сильнее накапливающих кадмий маслят.

Можно предположить высокую отзывчивость элементарного состава макромицетов на антропогенное привнесение тяжёлых металлов в почвы. Вероятно, состав плодовых тел макромицетов в большей степени зависит от состояния почвенного покрова при высоком уровне его загрязнения; подпочвенные значения достоверно не изменяют состав грибов. По некоторым элементам (алюминий, хром, железо) корреляция прослеживается у обоих таксонов, в то время как содержание других в плодовых телах и в почвах сопоставимо только для одного таксона. Восприимчивость к загрязнению тяжёлыми металлами для грибов носит во многом видоспецифичный характер.

Для оценки качества и пригодности для употребления в пищу грибов установлен предельно допустимый уровень (ПДУ) согласно СанПиН 2.3.2.1078-01. Норматив установлен для 4 элементов: свинца, меди, кадмия, цинка, - в пересчёте на сырую массу грибов. Однако, содержание влаги в искусственно выращиваемых, а тем более в дикорастущих грибах может существенно колебаться в зависимости от погодных условий (осадков, влажности воздуха и др.), времени между сбором и употреблением, условий транспортирования, хранения и приготовления. Поэтому однозначная оценка и сравнение качества пищевых грибов может оказаться затруднительной.

Например, в таблице 4 продемонстрированы превышения ПДУ тяжёлых металлов для плодовых тел отобранных макромицетов в зависимости от содержания в них влаги.

Таблица 4 – Содержание ТМ в зависимости от содержания воды в плодовом теле (%), мг/кг сырой массы

Элемент	№ уч.	ПДУ, мг/кг	<i>Suillus luteus</i> L.				<i>Russula</i>			
			95 %	90 %	80 %	50 %	95 %	90 %	80 %	50 %
Pb	1	0,1	0,01	0,02	0,05	0,12	<b>0,16</b>	<b>0,32</b>	<b>0,64</b>	<b>1,60</b>
	2	0,1	0,01	0,02	0,04	0,10	0,05	0,09	<b>0,18</b>	<b>0,46</b>
	3	0,1	0,01	0,02	0,04	0,09	0,06	0,13	<b>0,25</b>	<b>0,63</b>
	4	0,1	0,01	0,02	0,03	0,08	0,05	0,10	<b>0,19</b>	<b>0,48</b>
	5	0,1	0,01	0,04	0,07	<b>0,18</b>	0,03	0,06	0,12	<b>0,29</b>
	6	0,1	0,01	0,02	0,04	0,10	0,04	0,07	0,15	<b>0,37</b>
Cu	1	10	1	3	6	<b>15</b>	2	3	6	<b>15</b>
	2	10	2	4	8	<b>21</b>	2	3	6	<b>15</b>
	3	10	3	5	<b>11</b>	<b>26</b>	2	4	8	<b>20</b>
	4	10	2	3	7	<b>17</b>	1	3	5	<b>13</b>
	5	10	2	3	7	<b>17</b>	1	3	5	<b>13</b>
	6	10	2	4	7	<b>19</b>	2	3	6	<b>15</b>
Cd	1	0,01	<b>0,25</b>	<b>0,50</b>	<b>1,00</b>	<b>2,50</b>	<b>0,04</b>	<b>0,08</b>	<b>0,16</b>	<b>0,39</b>
	2	0,01	<b>0,15</b>	<b>0,30</b>	<b>0,59</b>	<b>1,48</b>	<b>0,07</b>	<b>0,13</b>	<b>0,26</b>	<b>0,66</b>
	3	0,01	<b>0,10</b>	<b>0,20</b>	<b>0,39</b>	<b>0,99</b>	<b>0,04</b>	<b>0,08</b>	<b>0,16</b>	<b>0,40</b>
	4	0,01	<b>0,06</b>	<b>0,12</b>	<b>0,25</b>	<b>0,62</b>	<b>0,05</b>	<b>0,10</b>	<b>0,21</b>	<b>0,52</b>
	5	0,01	<b>0,11</b>	<b>0,21</b>	<b>0,43</b>	<b>1,07</b>	<b>0,05</b>	<b>0,10</b>	<b>0,20</b>	<b>0,50</b>
	6	0,01	<b>0,18</b>	<b>0,35</b>	<b>0,71</b>	<b>1,77</b>	<b>0,04</b>	<b>0,08</b>	<b>0,17</b>	<b>0,42</b>
Zn	1	20	7	13	<b>26</b>	<b>65</b>	16	<b>31</b>	<b>62</b>	<b>155</b>
	2	20	7	14	<b>28</b>	<b>70</b>	8	15	<b>31</b>	<b>77</b>
	3	20	8	15	<b>30</b>	<b>75</b>	5	9	18	<b>45</b>

Элемент	№ уч.	ПДУ, мг/кг	<i>Suillus luteus</i> L.				<i>Russula</i>			
			95 %	90 %	80 %	50 %	95 %	90 %	80 %	50 %
	4	20	7	14	<b>28</b>	<b>71</b>	9	18	<b>36</b>	<b>89</b>
	5	20	6	11	<b>23</b>	<b>57</b>	11	<b>22</b>	<b>45</b>	<b>112</b>
	6	20	7	13	<b>27</b>	<b>67</b>	14	<b>29</b>	<b>58</b>	<b>144</b>

Примечание: жирным шрифтом выделены значения, превышающие ПДУ

По полученным данным вне зависимости от содержания влаги в плодовом теле норматив превышен и маслёнком обыкновенным, и сыроежками по содержанию кадмия. ПДУ свинца также превышен в одной из проб сыроежек при максимальном значении влажности. ПДУ по свинцу и цинку для сыроежек оказываются превышены при незначительной потере влаги.

Сравнивая значения по таксонам можно отметить, что чем выше корреляционный показатель, тем в большей степени нарушен норматив по свинцу и меди. В свою очередь содержание цинка в почвах в большей степени воздействует на таковое в маслятах, тогда как ПДУ превышен в большей степени для сыроежек, из чего следует, что как видоспецифичное накопление, так и загрязнение грибов влияют на безопасность их употребления в пищу.

На основании приведённых результатов исследования употребление в пищу грибов, собранных в Ржевском лесопарке, не рекомендуется ввиду превышения ПДУ по свинцу и кадмию в плодовых телах и загрязнения почв. Особенно нежелательна заготовка сыроежек, накапливающих высокие концентрации данных поллютантов.

Оценку качества грибов по значению ПДУ можно назвать неоднозначной, так как она не учитывает видовую специфику накопления токсичных веществ и содержание влаги. Вероятно, имеет смысл оценивать содержание веществ в плодовых телах в пересчёте на сухую массу, а также исследовать возможность подразделения норматива, например, по высшим таксонам макромицетов (*Agaricales* и *Boletales* и др.).

## Список источников

1. Бакайтис В. И., Басалаева С. Н. Содержание макро- и микроэлементов в дикорастущих грибах Новосибирской области // Техника и технология пищевых производств, 2009. - № 32. - С. 73-76.
2. Барсуков О. А. Радиоактивность съедобных грибов Пензенской области // О. А. Барсуков, А. И. Иванов, М. А. Плотников / Известия Пензенского государственного педагогического университета им. В. Г. Белинского. Микология. - 2011. - № 25. - С. 274-284.
3. Бурова Л. Г. Экология грибов макромицетов. - М.: Наука, 1986.
4. Гордеева И. В. Перспективы использования высших базидиальных грибов в качестве тест-объектов для биоиндикации // И. В. Гордеева / Международный научный журнал «Инновационная наука». Биологические науки. - 2015. - №9. - С. 30-33.
5. Королёва Ю. В., Охрименко М. А. Особенности накопления тяжёлых металлов лесными грибами Калининградской области // Ю. В. Королёва, М. А. Охрименко / Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Серия: Естественные и медицинские науки. - 2015. - Вып. 1. - С. 106-117.
6. Меркулова Е. К. Влияние состояния окружающей среды на содержание тяжёлых металлов в макромицетах пойменных лесов среднего Прихопёрья: Автореферат диссертации на соискание степени кандидата биологических наук: 03.02.08 / Меркулова Екатерина Константиновна; [Место защиты: Брян. гос. ун-т им. акад. И.Г. Петровского]. - Балашов, 2011. - 22 с.
7. Методы физико-химического анализа почв и растений: Методические указания / М. Г. Опекунова, И. Ю. Арестова, Е. Ю. Елсукова, Н. А. Шейнерман. - СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2014. 70 с.

© Канаева С. А., Кукушкин С. Ю., 2023

Научная статья

УДК 37.014.77

## **АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ОЛИМПИАДЫ «БУДУЩЕЕ В ВАШИХ РУКАХ»**

**И.Ю. Каневская, Д.Н. Гиляжева, Н.А. Иванова**

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии  
и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

*Аннотация.* Цель статьи – это анализ проведения конкурса «Будущее в ваших руках», по математике в 2022-2023 учебном году. Дата проведения – 28 января 2023 г., количество участников - 50 человек. Конкурс «Будущее в ваших руках» проводит ежегодно Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова совместно с Министерством образования Саратовской области. Задача организаторов привлечь внимание к данному проекту большее количество школьников, показать преимущества данного конкурса, рассказать о льготах, которые предусмотрены для победителей при поступлении в Вавиловский университет.

*Ключевые слова:* олимпиада, олимпиада по математике, конкурс, проведения олимпиады

## **ANALYSIS OF THE RESULTS OF THE OLYMPIAD "THE FUTURE IS IN YOUR HANDS"**

**I.Y. Kanevskaya, D.N. Gilyazheva, N.A. Ivanova**

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named  
after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

**Annotation.** The purpose of the article is an analysis of the contest "The future is in your hands", in mathematics in the 2022-2023 academic year. The date of the event is January 28, 2023, the number of participants is 50 people. The contest "The Future is in your hands" is held annually by the Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov together with the Ministry of Education of the Saratov region. The task of the organizers is to attract more schoolchildren to this project, to show the advantages of this competition, to tell about the benefits that are provided for the winners when entering Vavilov University.

**Keywords:** olympiad, olympiad in mathematics, competition, Olympiad

Участие в предметных олимпиадах помогает выпускникам 11 классов применять имеющиеся знания в нестандартных ситуациях и определиться с выбором будущей профессии. Конкурсы и олимпиады по предмету – это не только проверка образовательных достижений, но и конкурс в котором лучший получает приз. Стимул для победителей и призеров олимпиады – это дополнительные баллы к результатам ЕГЭ или к результатам вступительных испытаний.

Математические турниры и состязания, позже конкурсы и олимпиады уходят в глубь веков, где и была заложена традиция их проведения. Математические олимпиады сегодня - это соревнования, в которых участвуют лучшие из лучших. Они бывают разных форм: индивидуальные и командные, очные и заочные, квесты, интернет-форматы (интернет-олимпиады появились с 2008 года) и др.

Исходя из современных потребностей нашего государства и общества в подготовке высококвалифицированных кадров Олимпиада стала актуальной своеобразной образовательной программой для обучающихся.

Основными целями и задачами Конкурса являются:

✓ выявление и развитие у обучающихся образовательных организаций, реализующих программы среднего общего образования и среднего

профессионального образования творческих способностей и интереса к научной деятельности;

✓ создание условий для интеллектуального развития, поддержки одаренных детей, обучающихся в образовательных организациях сельских поселений, в том числе оказание содействия им в профессиональной ориентации и продолжении образования;

✓ повышение мотивации обучающихся к познавательной деятельности, интереса к научной (научно-исследовательской) деятельности;

✓ популяризация высшего образования аграрного профиля;

✓ повышение педагогической квалификации преподавателей, аспирантов, принимающих участие в проведении Конкурса.

Конкурс проводится федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением государственной университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова» (далее – Университет). Координацию и организационно-финансовое обеспечение Конкурса осуществляет Университет.

Конкурс проводится для обучающихся 11-х классов образовательных организаций среднего общего образования и обучающихся старших курсов среднего профессионального образования. Участие в Конкурсе является открытым и добровольным.

Конкурс проводится по предметам вступительных испытаний Университета: математике, русскому языку, физике, химии, биологии, географии и обществознанию.

*Например.* В саратовском государственном аграрном университете им. Н.И. Вавилова прошел конкурс «Будущее в ваших руках» дистанционно 28 ноября 2020 года, в котором приняло участие 155 человек, которые представляли 22 городских и 20 образовательных организаций муниципальных районов Саратовской области (Ивантеевский, Татищевский, Ровенский, Балаковский, Саратовский, Краснокутский, Энгельский, Новоузенский,

Марксовский), а также приняли участие в конкурсе из Республики Марокко, Китая и Гаити.

Такие мероприятия, проводимые университетом, дают возможность выявить ребят с наиболее высокими показателями и уровнем IQ. Олимпиады формируют характер, учат концентрироваться, не сдаваться, правильно контролировать время олимпиады, анализировать ошибки по итогам олимпиады, подавать на апелляцию. Такого рода мероприятия, являются хорошей агитационной площадкой [1].

На плечи руководителей данного проекта и ответственных преподавателей по направлениям ложиться большая подготовительная работа. Ежегодно они выстраивают целенаправленную работу коллектива в нужном направлении и создают творческую атмосферу. Педагоги делятся друг с другом опытом по использованию новых педагогических технологий, форм и методов работы, что способствует росту профессионального мастерства.

*Методы исследования.* Данная работа опирается на теоретические и эмпирические методы, здесь описана текущая проблема и результаты олимпиады за последние 5 лет, которые сначала систематизируются, затем анализируются с выводом, а итоги сравниваются.

Все участники олимпиады (конкурса) проходят процедуру регистрации. При регистрации представители оргкомитета проверяют правомочность участия прибывших обучающихся в олимпиаде и достоверность имеющейся в распоряжении оргкомитета информации о них. Работы участников для проверки, по возможности, кодируются. Число членов жюри составляет пять и более человек. Итоговый результат каждого участника подсчитывается, как совокупность баллов, полученных за выполнение заданий олимпиады. Лучшие участники, набравшие максимальное количество баллов, получают дипломы и награды. До или после мероприятия участники имеют возможность отправиться на экскурсии по университету [2].



Конкурс для школьников «Будущее в ваших руках» Вавиловский университет проводит ежегодно. За последние пять лет в нем приняли участие более тысячи участников.

Участниками с 2019 по 2023 г. были городские и образовательные организации муниципальных районов Саратовской области (Ивантеевский, Татищевский, Ровенский, Балаковский, Саратовский, Пугачёвский, Краснокутский, Вольский, Энгельский, Аткарский, Марковский Новоузенский и др.). С 2020 г. приняли участие в конкурсе из Республики Марокко, Китая и Гаити. 13 марта 2021 года Саратовский ГАУ проводил Олимпиаду среди обучающихся 11 классов дистанционно.

Таблица 1 – Сведения об участии школьников в конкурсе  
«Будущее в ваших руках» за 2019-2023 г.г.

<b>Год проведения</b>	<b>Количество участников (человек)</b>	<b>Форма проведения</b>
2019	196	очная
2020	155	очная
2021	Более 200	дистанционно
2022	Не проводилась	Не проводилась
2023	Более 400	очная

Данные таблицы дают представление о количестве учащих за последние пять лет, принявших участие в олимпиаде по годам. Анализируя данные, следует отметить, что количество участников в 2022–2023 учебном году по сравнению с 2019 годом (участий было 196) количество участников возросло на 204, что составляет 59 %.

28.01.2023 ФГБОУ ВО Вавиловский университет пригласил учеников 11 классов образовательных учреждений г. Саратова и Саратовской области, а также соседних регионов на ежегодный интеллектуальный конкурс «Будущее в

ваших руках», который прошел в очном формате по адресу г. Саратов, ул. Советская д.60 (УК №2)

Таблица 2 – Основные этапы при подготовке к проведения Олимпиады

<b>№</b>	<b>План Олимпиады</b>	<b>Сроки исполнения</b>	<b>Место проведения</b>
1.	подготовка заданий олимпиады	По расписанию	На кафедрах
2.	Объявление в СМИ о работе олимпиады	По расписанию	Сайт университета
3.	Прием заявок на участие	По расписанию	Заполненная форма Приложения на сайте
4.	Регистрации участников	С 9.00 до 10.00	Ресепшн 1. Учебный комплекс № 1 (пр-кт им. Петра Столыпина зд. 4) 2. Учебный комплекс № 2 (ул. Советская, 60) 3. Учебный комплекс № 3 (ул. Соколова, 335)
5	Пленарное заседание, посвященное	10.00 до 11.00	Учебный комплекс №№ 1 ,2, 3
6	Начало Конкурса	11.00 - 13.00	Учебный комплекс №№ 1 ,2, 3
7.	Продолжительность	2 часа	Учебный комплекс №№ 1 ,2, 3
8.	Подведение итогов и награждение победителей	С 14.00	Учебный комплекс №№ 1 ,2, 3

Для участия в конкурсе на электронную почту организаторов участники присылали заявки на участие в данном мероприятии.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова**

**Заявка  
на участие в интеллектуальном конкурсе (олимпиада)  
«БУДУЩЕЕ В ВАШИХ РУКАХ»**

Наименование образовательной организации \_\_\_\_\_

ФИО учащегося	Предмет	Адрес электронной почты	Контактный телефон

Ответственное лицо (педагог) \_\_\_\_\_  
Контактный телефон (педагога) \_\_\_\_\_

Заявку на участие необходимо предоставить в Оргкомитет до 26 января 2023 года по электронной почте [pk@vavilovsar.ru](mailto:pk@vavilovsar.ru)

*Фото Заявка с сайта университета*

Также на сайте университета опубликованы: положение об интеллектуальном конкурсе и программа мероприятия.

На торжественном открытии мероприятия участников приветствовал, ректор Вавиловского университета Дмитрий Александрович Соловьёв — российский учёный, инженер-мелиоратор, изобретатель и педагог, доктор технических наук. После выступил Макаров Сергей Анатольевич проректор по учебной работе, заведующий кафедрой «Техническое обеспечение АПК».

Потом волонтеры проводили участников конкурса и тех, кто их сопровождает в назначенные аудитории, для написания олимпиады. Здесь их ждали члены комиссии. По математике комиссию возглавил заведующей кафедрой «Общеобразовательные дисциплины» Буйлов В.Н.; председатель комиссии - Каневская И.Ю.; члены жюри: Чумакова С.В., Геляжева Д.Н., Терехова Н.Н., Кочегарова О.С.



а



б

**Фото: а - Каневская И.Ю., Чумакова С.В., зав.каф. «Общеобразовательные дисциплины» Буйлов В.Н., Геляжева Д.Н.; б - Каневская И.Ю., Кочегарова О.С., Терехова Н.Н., Геляжева Д.Н.**

Разработку заданий по математике выполнила Каневская И.Ю. В дальнейшем, олимпиада проводится по разработанным ранее заданиям, основанным на содержании образовательных программ основного общего и среднего общего образования углублённого уровня.

В 2023 учебном году задания по математике каждому были распечатаны индивидуально. Для выполнения заданий олимпиады каждому участнику были предоставлены отдельные листы бумаги формата А4. Для черновиков выдавались отдельные листы. Записи на черновиках не учитывались при проверке выполненных олимпиадных заданий. Олимпиада длилась два часа.



*Фото Конкурс «Будущее в ваших руках»*

Математическая олимпиада представляет собой массовое соревнование, поскольку она охватывают учеников всех районов области и города. Наиболее удачным является комплект заданий, при котором с первым заданием успешно справляются не менее 75 % участников, со вторым – более 60%, с третьим от 10 % до 25 %, а с последними – лучшие из участников олимпиады. В задания

включены сложные олимпиадные задачи. Каждый вариант по математике содержал по 10 заданий. Задания относились к трём учебным курсам: «Алгебра и начала математического анализа», «Геометрия» и «Вероятность и статистика». Для решения данных задач требовалось не только умение решать типовые задачи, но и наличие логических навыков у участников конкурса.

Олимпиадные задания ежегодно оцениваются по шкале, указанной в таблице 4. Первое призовое место получает тот, кто в сумме набрал больше всех баллов.

Таблица 3 – Критерии оценивания олимпиады по математике

<b><i>Правильность (ошибочность) решения</i></b>	<b><i>Баллы</i></b>
Полное верное решение.	10
Верное решение. Имеются небольшие недочеты, в целом не влияющие на решение.	8-9
Решение содержит незначительные ошибки, пробелы в обоснованиях, но в целом верно и может стать полностью правильным после небольших исправлений или дополнений.	7-8
Верно рассмотрен один из двух (более сложный) существенных случаев.	6
Доказаны вспомогательные утверждения, помогающие в решении задачи.	5
Рассмотрены отдельные важные случаи при отсутствии решения (или при ошибочном решении).	3-4
Решение неверное, продвижения отсутствуют.	1-2
Решение отсутствует.	0

*Примечание. Победителями олимпиады могут стать несколько участников, набравшие одинаковое и наибольшее количество баллов*

Все задания составляются с учетом того объема материала, который на данный момент пройден участниками в школе.

*Содержание заданий.* Существуют три основных требования к заданиям. Они должны иметь творческий характер, отличаться сбалансированностью содержания и соответствовать возможностям участников [3].

1. Творческий характер заданий. В соответствии с Положением о Всероссийской олимпиаде школьников, задания составляются на основе общеобразовательных программ.

2. Участник олимпиады должен уметь работать с различными источниками информации (схемы, диаграммы, таблицы, тексты и т.д.).

3. Общий культурный уровень участников.

После окончания олимпиады работы участников проверяет комиссия. Отдельно, после проверки, комиссия представляет организатору олимпиады результаты – это протоколы олимпиады. Победа в интеллектуальном конкурсе учитывается, как индивидуальное достижение в соответствии с правилами приема в ФГБОУ ВО Вавиловский университет на 2023 год.

Всех участников мероприятия обеспечивают горячим питанием. Для участников конкурса, после написания работ, организуются экскурсии по музеям, учебным центрам УК № 2, а также им проводят мастер-классы.

В заключение праздничный концерт и награждение участников конкурса. Победители и призёры олимпиады получили дипломы, ценные подарки и сертификаты.

Таблица 4 – Распределение призовых мест конкурса по математике

<b>Призовые места</b>	<b>ФИО</b>	<b>Школа</b>
1 место	Киямов Б.Р.	МОУ «Гимназия № 34 им. Героя Советского Союза Г.Д. Ермолаева» г. Саратов.
2 место	Урюпин И.А.	МОУ «СОШ № 94» г. Саратов
3 место	Маркова О.Н.	МОУ «СОШ Питерка» р. Питерский
3 место	Ярош А.Д.	МОУ «СОШ № 70» г. Саратов

Предметные олимпиады способствуют не только выявлению способных детей и созданию условий, которые в дальнейшем позволят им реализовать свои образовательные потребности, но через общение с сотрудниками университета определится с выбором профессии.

#### *Математические олимпиады.*

1. Математические олимпиады повышают интерес к математике среди молодежи, развивают совместные навыки среди единомышленников.
2. Математическая олимпиада является примером хорошей практики для обеспечения устойчивости результатов международных проектов.
3. Олимпиады, в которых участники могут делиться своим опытом дает преподавателям возможность усовершенствовать задания.
4. Победа в олимпиаде даёт преимущества при поступлении – это дополнительные баллы к ЕГЭ.

#### **Список источников**

1. Каневская И.Ю., Кириллова Т.В., Кочегарова О.С. Математические олимпиады как средство образования и воспитания. Сборник статей по материалам международной научно-практической конференции. Саратов, 2021. С. 41-46.
2. Каневская И.Ю., Кириллова Т.В., Кочегарова О.С. Предметная олимпиада как форма профориентационной работы с вузе. Сборник статей Национальной (Всероссийской) научно-практической конференции. 2020. С. 144-152.
3. Каневская И.Ю. Профориентация старшеклассников в Энгельском районе саратовской области кафедрой «Математика и математическое моделирование». Сборник статей X Всероссийской научно-практической конференции. ФГБОУ ВО Саратовский государственный аграрный университет; Под редакцией И.Л. Воротникова. 2016. С. 184-189.

Научная статья

УДК 338.439.6

## **ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В РОССИИ**

**И.Ю. Каневская, Е.С. Гавва, Д.Н. Гиляжева, Н.А. Иванова, В.Е. Гусева,  
Д.С. Белов**

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

*Аннотация.* Данная статья рассматривает экономические причины, по которым Россия не обеспечивает себя посадочным материалом. В статье мы рассматриваем и описываем организационно - экономическую модель импортозамещения в селекции и семеноводстве сельскохозяйственных культур в России.

*Ключевые слова:* сельское хозяйство, гибриды, сорта, подсолнечник, экономика, импортозамещение, селекционные институты, семеноводство

## **IMPORT SUBSTITUTION OF AGRICULTURAL CULTURES IN RUSSIA**

**I.Y. Kanevskaya, E.S. Gavva, D.N. Gilyazheva, N.A. Ivanova V.E. Guseva, D.S.  
Belov**

Saratov State University of genetics, biotechnology and engineering  
named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

*Annotation.* This article examines the economic reasons why Russia does not provide itself with planting material. In the article we consider and describe the



organizational and economic model of import substitution in the selection and seed production of agricultural crops in Russia.

**Keywords:** agriculture, hybrids, varieties, sunflower, economy, import substitution, breeding institutes, seed production

*Задачи исследования:* актуализация решений проблемы семенной импортозависимости, которые сложились в условиях роста производства отечественного продовольствия; рассмотрение структуры Российского рынка семян подсолнечника; сравнение зарубежных и российских посадочных материалов.

*Основные методы исследования.* В качестве основных методов исследования применены методы анализа, которые дали нам возможность рассмотреть вышеперечисленные задачи, а также сделать соответствующие выводы.

*Гипотезы.* Гипотезой является вопрос о взаимосвязи импортозамещения семян сельскохозяйственных культур и увеличения продукции сельского хозяйства. В заключение предложены стимулирующие направления импортозамещения в отечественном семеноводстве в виде тезисов.

*Источники информации.* Было рассмотрено 10 информационных источников, которые позволяют проанализировать экономические причины, по которым Россия приобретает семена за рубежом.

*Введение.* Российские сельскохозяйственные производители предпочитают покупать семена подсолнечника и кукурузы за рубежом. Это связано с тем, что в 1990-е годы селекционные институты России пришли в упадок. Импортозамещение в России в 2022 году находится в пределах 30%, остальное приходится закупать за рубежом, а 2024 году Россия может ограничить ввоз из недружественных стран семян картофеля, пшеницы, сахарной свеклы и других сельхозкультур.

В государстве стоит задача сделать импортозамещение основной российской экономики на данный момент, из-за полного запрета на ввоз товаров из Европы. Доля отечественной продукции на рынке должна составить 70%. Сегодня семена подсолнечника — в основном, иностранного происхождения: Франция, Германия, США. Свои позиции отечественное семеноводство упустило не столько потому, что качество продукции заведомо хуже, а потому, что наши семеноводы не так сильны в маркетинге и агрессивном вхождении на рынок, как опытные зарубежные игроки [1].

Средний возраст российских сортов на рынке составляет 10 -20 лет. Это в два раза больше, чем у сортов зарубежной селекции, которые используются в России. В результате отечественные семена часто теряют свои свойства.

Эксперты рынка семян, оценивая перспективы импортозамещения семян, особое внимание уделяют мерам государственной поддержки развития семеноводства. Государственная поддержка селекции и семеноводства за прошедшие годы была осуществлена по государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельхозпродукции, сырья и продовольствия в основном по двум направлениям – это несвязанная поддержка сельхозтоваропроизводителей, производящих растениеводческую продукцию, и поддержка элитного семеноводства в рамках единой субсидии. Несвязанная поддержка была направлена на развитие семеноводства картофеля, овощных культур, кукурузы, подсолнечника, сахарной свеклы [2-5]. Средства по единой субсидии сельхозтоваропроизводителям, научным, профессиональным и образовательным учреждениям высшего образования были использованы:

- на развитие элитного семеноводства, в основном импорт зависимых по обеспеченности семенным материалом сельскохозяйственных культур;
- на возмещение затрат на уплату страховой премии, начисленной по страховому договору;
- возмещение затрат на модернизацию и создание объектов отечественного агропромышленного комплекса.

Кредитование сельскохозяйственных предприятий осуществлялось по кредитной ставке в размере не выше 5%. Таким образом, по результатам исследования установлена значительная зависимость обеспеченности семенами производство таких культур, как кукуруза, подсолнечник, соя, сахарная свекла, от импорта. С целью снижения импортозависимости предлагается оптимизация системы господдержки отечественной селекции и семеноводства, совершенствование организации системы селекции и семеноводства путем создания на региональных уровнях селекционно-семеноводческих ассоциаций, объединяющих всех участников процесса, регулирование взаимоотношений между оригинаторами новых сортов (гибридов) семян и семеноводческими сельскохозяйственными предприятиями производить посредством договоров франчайзинга, а договорные отношения между семеноводческими предприятиями и сельхозтоваропроизводителями, занимающимися массовым производством растениеводческой продукции, осуществлять путем организации семеноводческих сельскохозяйственных потребительских кооперативов в рамках ассоциаций.

Импортозамещение в реальном секторе экономики, создание адекватной замены импортируемым товарам на внутреннем рынке, обеспечение конкурентоспособности отечественной продукции на внешних рынках – актуальнейший вопрос в современной государственной экономической политики РФ и ее субъектов [7-8]. Уменьшение зависимости от поставок импортных товаров при повышении конкурентоспособности производства промышленности и сельского хозяйства Саратовской области на внешних рынках – первоочередная задача развития региона в современных условиях.

В Саратовской области созданы все необходимые предпосылки для успешной реализации программы импортозамещения: значительная площадь пахотных и пастбищных земель; развитая агронаука; крепнущие тепличное хозяйства; наличие разных форм аграрного производства - от ЛПХ до крупных комплексов, где каждая форма хозяйствования занимает свою нишу; другие

перспективные направления (введение в оборот засухоустойчивых сортов зерновых и зернобобовых, особенно в районах Левобережья, расширение площади под культурами, имеющими значительный рыночный спрос).

Как показывает анализ, Саратовская область занимает ведущие позиции в Приволжском федеральном округе и РФ по общему уровню обеспеченности населения сельскохозяйственной продукцией собственного производства [6].

Работа по содействию импортозамещению в сельском хозяйстве региона идет в соответствии с Доктриной продовольственной безопасности России, которая предусматривает скоординированные действия региональных производителей и органов власти области, направленные на повышение конкурентоспособности продукции как на внутреннем, так и на внешнем рынке. Анализ показал, что реализация намеченных мероприятий требует значительных финансовых вложений. В условиях падения инвестиционной активности, высокой процентной ставки по кредитам, невозможности воспользоваться кредитными ресурсами западных банков в условиях санкций региональным органам власти необходимо реализовывать на практике приоритетные проекты в сфере импортозамещения [9-10]. Сейчас наблюдается существенное сокращение господдержки сельского хозяйства, а обеспечение продовольственной безопасности возможно только при условии усиления роли государства в развитии этого важного сектора экономики.

Особенности развития отрасли сельского хозяйства в условиях отказа от импортных товаров и перехода на новый технологический уровень обуславливаются несколькими факторами. Прежде всего, это определенная зависимость от зарубежных поставщиков. Часть отраслей все еще не может оптимально покрывать своей продукцией соответствующие ниши. Поэтому отмечается неравномерность и в производственной эффективности предприятий от разных подотраслей. Помимо этого, импортозамещение в сельском хозяйстве невозможно без поддержки государства. В связи с этим разрабатываются и программы стимуляции частных фермерских хозяйств – особенно в регионах,

которые имеют все возможности для эффективной реализации агропромышленного потенциала.

К основным проблемам можно отнести отсталость технико-технологической платформы, от которой зависит эффективность работы агропромышленных предприятий. Связано это с минимальными доходами товаропроизводителей, которых не хватает на модернизацию технических средств. Также большое значение имеет доступ производителей к рынку. Опять же, отсталая и малоэффективная инфраструктура не позволяет импортозамещению в сельском хозяйстве решать поставленные задачи в части улучшения экономической ситуации. Особенно это касается малых предприятий, которые вынуждены бороться с крупными монопольными сетями товаропроизводителей из отечественного сегмента.

*Предложения.* Для развития отечественной системы селекции и семеноводства, повышения их конкурентоспособности и эффективности представляется целесообразным:

- совершенствование нормативной правовой базы селекции и семеноводства, в том числе в части повышения уровня защиты интеллектуальной собственности на селекционные достижения и обеспечения прозрачности во взаимоотношениях селекционеров, семеноводов и производителей товарной продукции;
- внесение изменений в Закон о семеноводстве, направленных на повышение эффективности развития семеноводства в России и регулирования отношений участников семенного рынка.

Основными целями должно стать повышение качества реализуемых семян, обеспечение их конкурентоспособности на мировом рынке, создание нормативно-правовой базы для защиты прав потребителей, производителей, продавцов и покупателей семян, оптимизация функций органов государственной власти, а также снижение административных барьеров, мешающих развитию предпринимательства в сфере семеноводства.

Для этого необходимо:

- создание национального и регионального союза селекционеров и семеноводов с возложением на них функций по контролю за качеством посевного материала;
- формирование региональных систем семеноводства;
- принятие дополнительных мер поддержки приобретения не производимых в стране малогабаритной техники и оборудования для селекционеров и семеноводов;
- стимулирование разработки перспективных технологий в области селекции и семеноводства, обеспечивающих качество получаемого материала и высокий коэффициент размножения;
- создание условий для эффективного функционирования системы сортоиспытания;
- повышение эффективности функционирования ФГБУ «Государственная комиссия Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений»;
- разработка дополнительных мер, направленных на сохранение и активное использование российских генетических ресурсов в растениеводстве и животноводстве, а также на снижение зависимости отечественного агропромышленного комплекса от импорта семенного, посадочного материалов, в том числе создание федерального фонда элитного семенного материала. Развитие сети селекционных питомниководческих центров на базе научных учреждений, расположенных в основных зонах сельскохозяйственного производства;
- совершенствование и развитие системы подготовки и переподготовки кадров по специальности селекция и семеноводство. Повышение качества образования в аграрных вузах;
- разработка и внедрение системы оценки безопасности пищевой продукции, произведенной с использованием генно-

инженерномодифицированных организмов растительного (второго и третьего поколений), животного и микробиологического происхождения;

- модернизация системы контроля качества сельскохозяйственного сырья, пищевой продукции и совершенствование экспертизы генетического материала;
- поддержка и стимулирование биотехнологических исследований, в том числе направленных на создание новых сортов растений, пород животных, штаммов микроорганизмов сельскохозяйственного назначения.

*Вывод.* Сырье, используемое компаниями в России для производства подсолнечника и гибридизации семян, не должно быть примером успешного замещения импорта. Даже по самым оптимистичным оценкам, локализация семеноводства не превышает 20 процентов, и это точно не влияет на продовольственную безопасность страны.

Присутствие на российском рынке значительного количества высококачественных местных семян в настоящее время является важнейшим фактором, определяющим цены на импортные семена.

Значительный рост посевных площадей подсолнечника в России невозможен без увеличения экологических рисков. Увеличение производства заводов по производству подсолнечного масла возможно благодаря повышению технической оснащенности заводов.

### **Список источников**

1. Выступление Губернатора Саратовской области Валерия Радаева на заседании Правительства Российской Федерации по вопросу «О приоритетных направлениях Госпрограммы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы в рамках импортозамещения» от 01.01.2001. URL: [http://news/gubernator\\_saratovskoy\\_oblasti\\_valeriy\\_radaev\\_vystupil\\_na\\_zasedanii\\_pravitelstva\\_rf/](http://news/gubernator_saratovskoy_oblasti_valeriy_radaev_vystupil_na_zasedanii_pravitelstva_rf/)

2. Воротников И.Л., Муравьева М.В., Петров К.А. Организационно-экономическая модель импортозамещения в селекции и семеноводстве сельскохозяйственных культур в России.

3. Власов С.Д. Аграрная политика и вопросы экологии // Власть. 2017. Т. 25, № 2. С. 37–40.

4. Черняев А.А., Несмысленов А.П. Формирование мелиоративного фонда в региональном АПК // АПК: экономика, управление. 2015. № 9. С. 13–21.

5. Симонов П. Макроэкономика: региональный аспект // Саратовская область. Факты. События. Комментарии. 2014.

6. Тишков А. Пилотные проекты стартуют с огорода // Там же. Апрель. С. 25.

7. Шутьков А. Новый вектор российской аграрной политики – импортозамещение // АПК: экономика, управление. 2015.

8. Стратегия устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2030 г. [Электронный ресурс] : утв. распоряжением Правительства РФ от 2 февр. 2015 г. № 151-р // Российская газета. 2015. 4 февр. URL: [https://cdnimg.rg.ru/pril/110/30/51/151\\_mal.pdf](https://cdnimg.rg.ru/pril/110/30/51/151_mal.pdf) (дата обращения: 21.05.2018).

9. Бондаренко Л.В. Преодоление различий между городом и деревней: история и современность // АПК: экономика, управление. 2015. № 10. С. 92–102.

10. Аганбегян А.Г., Порфирьев Б.Н. Замещение импорта продовольствия и развитие «зеленой» агроэкономики как стратегический ответ на антироссийские секторальные санкции // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2015. № 2. С. 16–27.

© Каневская И.Ю., Гавва Е.С., Гиляжева Д.Н., Иванова Н.А., Гусева В.Е., Белов Д.С., 2023



Научная статья

УДК 55

## **АЭРОПАЛИНОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

**В.А. Курукина, В.О. Верхогляд**

Самарский государственный технический университет, г. Самара, Россия

*Аннотация.* Исследование воздушной флоры, или, иначе говоря, аэропалинологическое исследование, является надежным средством для получения объективной информации о наличии и концентрации разнообразных видов пыльцы и зерен растений, а также спор плесневых грибов в окружающей атмосфере. В настоящее время в России немного городов, где проводится мониторинг пыльцы. В данной статье рассмотрены основные проблемы аэропалинологических исследований и перспективы их развития..

*Ключевые слова:* аэропалинология, пыльцевой анализ, поллиоз

## **AEROPALINOLOGICAL RESEARCH: PROBLEMS AND PROSPECTS**

**V.A. Kurukina, V.O. Verhoglyad**

Samara State Technical University, Samara, Russia

*Annotation.* The study of aerial flora, or, in other words, aeropalino logical research, is a reliable means for obtaining objective information about the presence and concentration of various types of pollen and plant grains, as well as mold spores in the surrounding atmosphere. Currently, there are few cities in Russia where pollen

monitoring is carried out. This article discusses the main problems of aeropalynological research and the prospects for their development.

**Key words:** aeropalynology, pollen analysis, polliosis

Палинология, как наука, объединяет несколько научных направлений, таких как палеопалинология, археологическая палинология, мелиссопалинология, криминалистическая палинология, экологическая палинология и аэропалинология.

Важно отметить, что масштаб человеческой деятельности непрерывно растет и охватывает практически всю географическую поверхность планеты. Воздействие человека на природу, к сожалению, часто не благоприятно. Экологическая обстановка ухудшается с каждым годом, что приводит к повышению уровня аллергичных реакций. В нашей повседневной жизни мы окружены атмосферными аэрозолями, содержащими большое количество частиц различного происхождения, которые могут вызывать аллергии. Особый интерес вызывают частицы растительного происхождения, такие как пыльца и споры растений. Количественный и качественный состав аэроспектров оценивается в основном при помощи палинологического анализа.

Установление причины поллиноза необходимо для правильного подбора диагностических и лечебных аллергенов, оптимальных сроков проведения специфической диагностики, профилактики и лечения. Начало заболеваний обычно совпадает по времени с цветением растений, являющихся аллергенами для человека, и симптомы, как правило, повторяются ежегодно в одно и то же время. Поэтому постоянные аэропалинологические исследования необходимы для разработки системы оповещения населения и медицинских учреждений о концентрации пыльцы и спор в  $1 \text{ м}^3$  воздуха для оценки аллергенной обстановки. Решение этих вопросов напрямую связано с проблемой мониторинга аэропалинологического состояния атмосферы, с развитием постоянно

действующей сети станций слежения за качественным и количественным составом пыльцевого дождя.

В Европе в начале 70-х начали создавать сеть станций для отслеживания аэропалинологического состояния атмосферы. В конце 80-х аэропалинологи большинства европейских стран объединились для разработки единой программы исследований, создания международной службы и единого банка аэропалинологических данных. Общеввропейский банк аэропалинологических данных объединяет информацию более 100 национальных станций аэропалинологического мониторинга благодаря европейским странам.

Первая аэропалинологическая станция появилась в России в 1992 году на базе МГУ им. М.В. Ломоносова. Регулярные аэропалинологические наблюдения стали проводиться только с 2004 г. в городах: Астрахань, Барнаул, Екатеринбург, Иркутск, Краснодар, Москва, Нижний Новгород, Пермь, Пятигорск, Смоленск, Санкт-Петербург, Ставрополь. На сегодняшний день в 23 городах России осуществляется аэропалинологический мониторинг.

Аэропалинологические исследования включают: сбор пыльцы растений и спор грибов, содержащихся в воздухе, их идентификацию, количественное определение при визуальном подсчете в поле зрения микроскопа и разработку календарей пыления.

Для улавливания биологических частиц используются ловушки двух типов:

- гравитационные – взвешенные в воздухе частицы, которые осаждаются под действием силы тяжести на поверхность;

- импакторные – взвешенные в воздухе частицы, которые движутся вместе с потоком воздуха и осаждаются на поверхности различных типов и ориентации. Они делятся на естественные и искусственно созданные. Большинство импакторных ловушек относится к волюметрическому типу, где поток воздуха в них создается принудительно, за счет работы воздушной помпы.

Одна из ключевых задач современной аэропалинологии, которую рассмотрим дальше, связана с изучением так называемого пыльцевого дождя. Пыльцевой дождь представляет собой смесь пыльцы и спор, которая циркулирует в атмосфере. Долгосрочные наблюдения и выявление закономерностей формирования пыльцевого дождя, а также анализ сезонной и суточной динамики его пыления являются важными проблемами аэропалинологии.

Для решения всех этих вопросов необходим мониторинг аэропалинологического состояния атмосферы и создание сети постоянных станций, которые будут отслеживать качественный и количественный состав пыльцевого дождя. Во втором случае используются специальные устройства, которые активно собирают пыльцу из воздуха. Оба метода имеют свои преимущества и недостатки, и выбор метода зависит от целей и условий исследования. Например, гравитационные ловушки обычно применяются для мониторинга общего пылевого состояния, в то время как импактные ловушки позволяют более точно исследовать конкретные виды пыльцы.

Несмотря на отсутствие универсальных ловушек, существует большое количество различных моделей и типов приборов для сбора данных о пыльце. Некоторые из них можно установить на постоянную основу на станциях наблюдения, а другие могут использоваться для мобильных исследований. Некоторые приборы способны автоматически анализировать собранный материал и предоставлять данные о типах и концентрации пыльцы.

Однако необходимо отметить, что воздушная пыльца является очень сложным многокомпонентным материалом, и анализ ее состава может быть сложным и трудоемким процессом. Некоторые виды пыльцы могут быть очень маленькими и требовать специальных приборов для анализа. Кроме того, пыльца может подвергаться различным химическим и физическим превращениям в атмосфере, что может затруднять его идентификацию и измерение.

Другими словами, аэропалинологические исследования включают собирание пыльцы растений и грибов из воздуха с помощью специальных ловушек, их идентификацию и количественное определение. Эти исследования позволяют определить сезон пыления конкретных растений и грибов, что очень важно для диагностики и лечения аллергических реакций у людей. Собранные данные также используются для составления календарей пыления и прогнозов пыления.

Пока не существует универсальных ловушек, которые могли бы использоваться для изучения всех типов биологических частиц. В основном применяются методы гравитационных и импактных ловушек. В первом случае взвешенные частицы движутся с потоком воздуха и оседают на различных поверхностях.

В целом, аэропалинологические исследования требуют регулярного мониторинга и анализа пыльцевого состава в атмосфере. Ключевыми задачами в области аэропалинологии являются: создание сети постоянных станций, использование различных методов и приборов, а также разработка методик анализа. Подобные исследования позволят более эффективно управлять аллергическими реакциями и заболеваниями, связанными с пылью, а также снизить их негативное воздействие на людей и окружающую среду.

### **Список источников**

1. Ненашева Г.И., Репин Н.В., Репина К.Н. Опыт аэропалинологических исследований воздушной среды // География и природопользование Сибири : сборник статей / под ред. Г.Я. Барышникова. – Барнаул, 2009. – Вып. 11.

2. Принципы и методы аэропалинологических исследований. Методическое пособие/ Под редакцией Н.Р.Мейер-Меликян, Е.Э. Северовой. - М., 1999. - 148 с.

3. Цыпуштанова М.М., Новоселова Л.В., Логинова Е.А. Аэропалинологический мониторинг // Научное сообщество студентов XXI

столетия. Естественные науки: сб. ст. по мат. X междунар. студ. науч.-практ. Конф. № 10.

4. Есипова Т.В. Аэропалинологические исследования: проблемы и перспективы // Молодежный научный форум: электр. сб. ст. по мат. II междунар. студ. науч.-практ. конф. № 1(2). URL: [https://nauchforum.ru/archive/MNF\\_interdisciplinarity/1\(2\).pdf](https://nauchforum.ru/archive/MNF_interdisciplinarity/1(2).pdf) (дата обращения: 09.10.2023)

© Курукина В.А., Верхогляд В.О., 2023

Научная статья

УДК 528.45

**АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ПУНКТОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ  
ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ СЕТИ В РСО-АЛАНИЯ В 2023 ГОДУ (НА ПРИМЕРЕ  
ГЕОТОЧКИ «АСТАХОВ» МОЗДОКСКОГО РАЙОНА)**

**М.Ф. Джаджиева, А.А. Бесолова, Д.О. Давыдов, А.А. Пех**

Горский государственный аграрный университет, г. Владикавказ, Россия

*Аннотация.* В статье приводятся результаты мероприятий по обследованию пункта государственной геодезической сети «Астахов» Моздокского района РСО-Алания. Применен метод спутниковых измерений, проведен осмотр центра, марки (знака), проанализировано состояние опознавательного столбика. Дана оценка возможности применения геоточки для решения практических задач.

*Ключевые слова:* кадастр, геодезия, геодезическая сеть, геодезические пункты, триангуляция

**ANALYSIS OF THE STATE OF POINTS OF THE STATE GEODETIC  
NETWORK IN RNO-ALANIA IN 2023 (BASED ON THE EXAMPLE  
OF GEOTOT "ASTAKHOV" OF MOZDOK DISTRICT)**

**M.F. Dzhadzhieva, A.A. Besolova, D.O. Davydov, A.A. Pekh**

Gorsky State Agrarian University, Vladikavkaz, Russia

*Annotation.* The article presents the results of activities to survey the point of the state geodetic network «Astakhov» in the Mozdok region of North Ossetia-Alania. The method of satellite measurements was applied, the center and mark (sign) were

inspected, and the condition of the identification column was analyzed. An assessment is made of the possibility of using geopoint to solve practical problems.

**Keywords:** cadastre, geodesy, geodetic network, geodetic points, triangulation

Государственная геодезическая сеть представляет собой сеть геодезических пунктов с установленными астрономическими координатами, расположенными на местности и предназначенными для решения различного рода задач в области геодезии, кадастра и картографии [5]. Она необходима при установлении, восстановлении, закреплении границ объектов землеустройства, недвижимости на местности, установления или перемещения (в связи с расширением) границы городских и сельских поселений; используется при формировании кадастровых единиц (округов, районов, кварталов, блоков и массивов) в ходе кадастрового деления территории Российской Федерации [2].

В настоящее время существует проблема сокращения числа пунктов государственной геодезической сети, размещенных на местности. Связана она с их уничтожением или повреждением (причинение ущерба или уничтожение пунктов государственной геодезической сети, вне зависимости от наличия умысла у лица, совершившего противоправное действие, согласно ст. 7 п. 2 КоАП РФ, влечет за собой наложение административного штрафа от 5,0 до 200,0 тыс. рублей в зависимости от принадлежности ответственного за правонарушение к тому или иному субъекту гражданского права: физическому, должностному или юридическому лицу) [4]. Уничтожение или повреждение пунктов государственной геодезической сети снижает точность проводимых, на территории конкретного административно-территориального образования, измерений и влечет за собой возникновение ошибок (наложений, пересечений границ, вклиниваний, вкрапливаний и другие) [1].

Поскольку геодезические сети могут быть установлены исключительно тремя способами: триангуляционным, полигонометрическим или трилатерационным, повреждение или уничтожение одного из пунктов



государственной геодезической сети увеличивает площадь, покрываемую полигонами или триангулами, что также снижает точность измерений, проводимых с помощью геодезического оборудования, оснащенного GPS или ГЛОНАСС системами [3]. Это и многое другое определяет высокий уровень актуальности мероприятий по мониторингу состояния и возможности использования пунктов государственной геодезической сети в Российской Федерации.

Целью исследований является оценка состояния пункта государственной геодезической сети «Астахов», расположенного в Моздокском районе РСО-Алания, в 2023 году.

Для достижения поставленной цели следовало решить следующие задачи:

- совершить выезд на местность и в рамках полевых работ оценить наличие или отсутствие повреждений элементов пунктов государственной геодезической сети;

- с помощью геодезического инструмента, оснащенного спутниковой навигационной системой, провести сверку координат;

- дать характеристику состояния, возможности использования для решения практических задач и необходимости восстановления элементов изучаемой геоточки.

Материалом для исследований послужили сведения геопортала «ЕГРН», инструментарий геопортала «Geobridge», отчеты Управления Росреестра по РСО-Алания в г. Владикавказ о состоянии пунктов государственной геодезической сети. В основу методики исследований лег аналитический способ, а также метод спутниковых измерений. Использован GNSS-приемник фирмы Sokkia.

Объект исследований – геодезический пункт «Астахов» расположен в центральной части Моздокского района республики Северная Осетия-Алания, в 4,62 км к северо-западу от районного центра – г. Моздок, на землях межселенных

территорий (сельскохозяйственного назначения). Координаты, в которых расположен изучаемый геопункт, представлены в таблице 1.

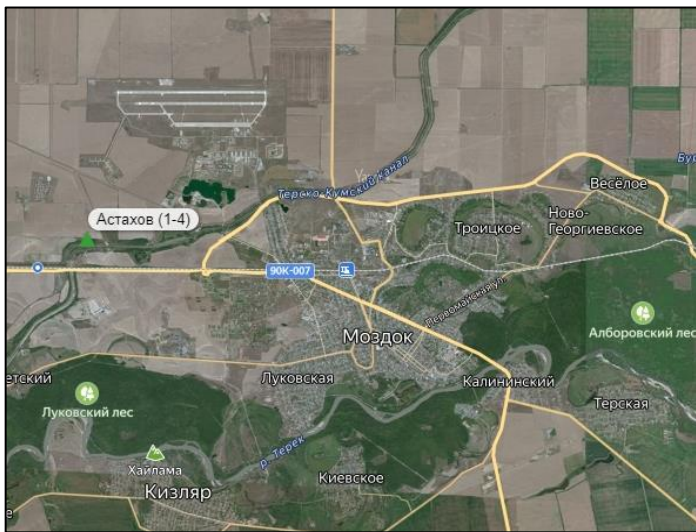


Таблица 1 – Местонахождение пункта ГГС «Астахов»

№	Координаты	Информация
1	Широта	43°45'34.27"
2	Долгота	44°34'04.04"
3	Высота, м	151,04
4	Класс	III

Примечание: сайт geobridge.ru

### **Рисунок 1. Расположение пункта ГГС «Астахов» Моздокского района РСО-Алания на карте**

Геодезическая точка относится к классу III, высота расположения ее над уровнем моря составляет 151 метр, средняя длина сторон не превышает 8 км и не ниже 5 км, средняя квадратическая погрешность измерений угла для триангуляционных сетей составляет 1,5" (полторы минуты), предельные значения невязок в треугольниках составляют 6" (шесть секунд).

В ходе осмотра центра (марки) был установлен факт сохранности, читаемости; лакокрасочное покрытие, по первичным признакам, обновлялось не ранее 2-3 лет; бетонная конструкция, в которую заложено металлическое основание с маркой, не повреждена (окопка также читается) (рис. 2а). В рамках оценки предельной точности координат геодезического пункта, возможности использования его для проведения геодезических, кадастровых и картографических работ, проведена сверка величин, определяющих положение геоточки на местности. Использован GNSS-приемник фирмы «Sokkia», оснащенный спутниковой навигационной системой и обладающего низким процентом погрешности. Установлен на центр (марку), привязкой к космическим спутникам осуществлено сравнение фактических и реестровых

координат (в ходе которой существенных отклонений выявлено не было) (рис. 26).



**Рисунок 2. Состояние марки (а) и сверка координат с помощью GNSS-приемника (б)**

По результатам проведенного обследования составлена карточка, краткое содержание которой представлено в таблице 2:

Таблица 2 – Краткая карточка обследования пункта «Астахов» в 2023 году с рекомендациями по восстановлению

№	Обследуемый элемент пункта ГГС	Состояние элемента пункта ГГС	Рекомендации по восстановлению
1	Опознавательный столб	уничтожен	+
2	Монолит	сохранен	-
6	Ориентирный пункт	сохранен	-
8	Окопка	читается	-
9	Марка	не повреждена	-
10	Соответствие координат	имеется	-

*Примечание: составлено авторами по результатам собственных исследований*

В результате проведенного исследования можно сделать вывод, что использование пункта государственной геодезической сети «Астахов» Моздокского района РСО-Алания для проведения измерений возможно,

поскольку центр (марка) не повреждены, отклонений между реестровыми и фактическими координатами не выявлено, окопка читается. Рекомендуется восстановить утраченный опознавательный столб.

### **Список источников**

1. Гатагонов, А. З. К вопросу о сохранности пунктов государственной геодезической сети в РСО-Алания // Права человека в условиях развития информационного общества и институтов электронной демократии. – Владикавказ, 2023. – С. 55-57.

2. Цораева, Э. Н. Анализ соответствия характеристик земель кода 2.2 параметрам, регламентированным ПЗЗ, в Краснохолмском СП // Юридическая наука в современном мире. – Владикавказ, 2022. – С. 129-131.

3. Гатагонов, А. З. Обследование пункта государственной геодезической сети Арта-Тупур Ирафского муниципального района РСО-Алания в 2022 году // Актуальные вопросы экономики. – Владикавказ, 2023. – С. 52-55.

4. Бесолова, А. А. Современное геодезическое обеспечение кадастровых работ в РСО-Алания (на примере оборудования кафедры землеустройства и экологии ФГБОУ во Горский ГАУ в 2022 году) // Реализация приоритетных программ развития АПК. – Нальчик, 2022. – С. 12-14.

5. Пех, К. А. Проблема уничтожения пунктов государственной геодезической сети в Алагирском районе РСО-Алания в 2022 году и способы её решения // Нефтегазовое дело, техносферная безопасность, рациональное природопользование: современные реалии. – Махачкала, 2023. – С. 173-176.

© Джаджиева М.Ф., Бесолова А.А., Давыдов Д.О., Пех А.А., 2023

Научная статья

УДК 332.334.2

**ОЦЕНКА И СРАВНЕНИЕ ПОЛНОТЫ СВЕДЕНИЙ ЕГРН О  
ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКАХ В СЕЛЕНИИ ДЗАГЕПБАРЗ ИРАФСКОГО  
РАЙОНА РСО-АЛАНИЯ В 2022-2023 ГГ.**

**К.А. Пех, Л.В. Туаева, А.З. Габачиева, А.А. Пех**

Горский государственный аграрный университет, г. Владикавказ, Россия

*Аннотация.* В статье представлены результаты исследований по оценке полноты и достоверности содержащихся, в ЕГРН, сведений о земельных участках в с. Дзагепбарз за 2022-2023 гг. Применен авторский способ. Использован инструментарий геопортала «Публичная кадастровая карта» Росреестра. Рассчитан уровень полноты сведений единого реестра, который не превышает 63,44-63,27% за исследуемый период.

*Ключевые слова:* кадастр, недвижимость, реестр, земельные участки, учет

**ASSESSMENT AND COMPARISON OF THE COMPLETENESS  
OF EGRN INFORMATION ABOUT LAND IN THE VILLAGE  
OF DZAGEPBARZ, IRAF DISTRICT, RSO-ALANIA IN 2022-2023**

**K.A. Pekh, L.V. Tuaeva, A.Z. Gabachieva, A.A. Pekh**

Gorsky State Agrarian University, Vladikavkaz, Russia

*Annotation.* The article presents the results of studies to assess the completeness and reliability of information contained in the Unified State Register of Real Estate about land plots in the village Dzagepbarz for 2022-2023. The author's method was used. The tools of the geoportal "Public Cadastral Map" of Rosreestr were used. The

level of completeness of information in the unified register was calculated, which does not exceed 63,44-63,27% for the period under study.

**Keywords:** cadastre, real estate, register, land plots, accounting

Государственные земельно-учетные мероприятия направлены на установление, восстановление и закрепление границ объектов недвижимости на местности и в документах государственного кадастра недвижимости, содержащихся в информационном ресурсе Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестре) [2]. Данный информационный ресурс представлен в виде электронного банка данных, именуемого «Единый государственный реестр недвижимости» (далее – ЕГРН) [4]. В него вносятся и из него же запрашиваются в документированном виде (в форме выписок) данные об уникальных характеристиках земельных участков, зданий, сооружений, строений, не ограниченных в доступе [1]. От достоверности содержащихся в ЕГРН, сведений, зависит эффективность системы управления земельными ресурсами и недвижимым имуществом муниципальных и публично-правовых образований, справедливость определения размера индивидуально-безвозмездных выплат (земельного налога, налога на имущество физических лиц и другие) [3]. В этой связи фрагментарность данных ЕГРН на конкретный населенный пункт, муниципальное образование или район, может являться проблемой при рациональном осуществлении управленческих и иных видов работ в области землеустройства, геодезии, картографии, территориального планирования и прогнозирования, экономики и другие [5].

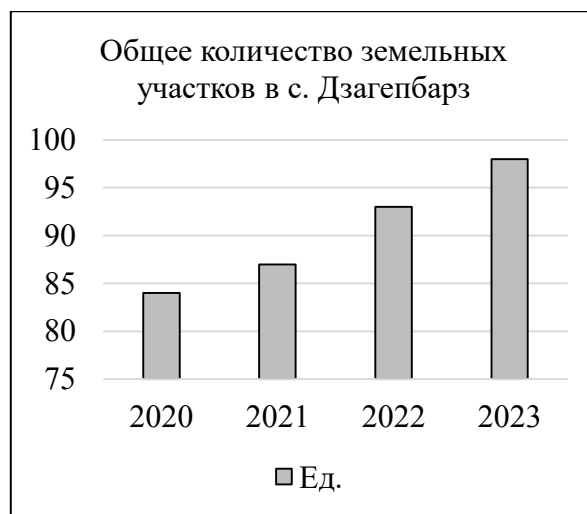
Целью наших исследований является определение уровня заполненности ЕГРН сведениями о земельных участках за 2022-2023 гг. в селении Дзагепбарз Новоурухского сельского поселения Ирафского района РСО-Алания.

Для достижения поставленной цели следовало решить следующие задачи: изучить пространственные характеристики и особенности существования населенного пункта в кадастровом поле; определить показатели

регистрируемости земельных участков; выявить количество земельных участков с установленными границами; рассчитать уровень полноты сведений ЕГРН и его изменение за исследуемый период.

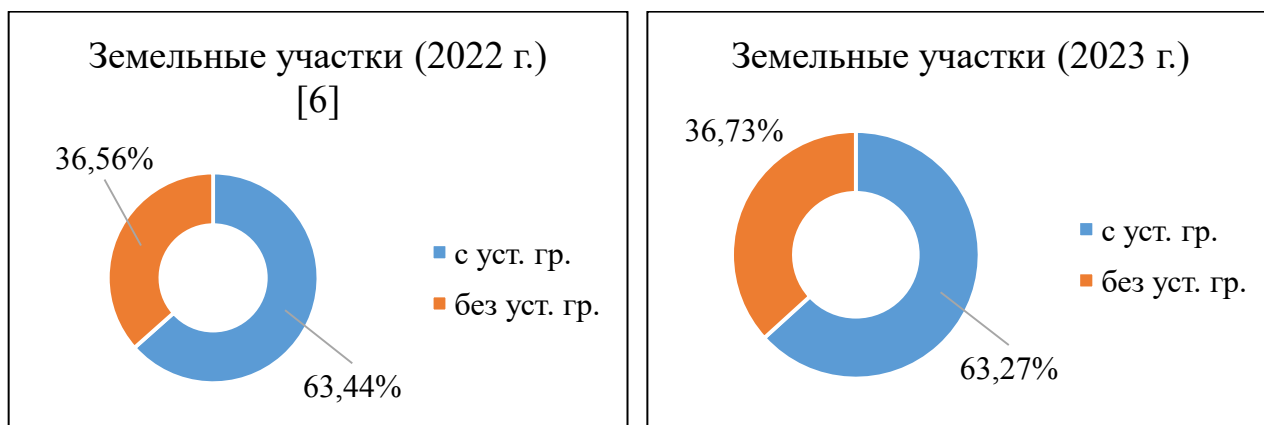
Материалом для исследований послужили сведения геопортала «ЕГРН», геопортал «Публичная кадастровая карта» Росреестра. В основу методики исследований легла авторская методика, сущность которой заключается в соотношении земельных участков с установленной границей (и ранее учтенных) к земельным участкам без установленной границы (при показателях менее 15-30%, полнота сведений ЕГРН считается низкой, 30-45% – недостаточной, 45-65% – средней, 65-80% – высокой, и свыше 80-90% – достаточной).

Объект исследований – селение Дзагепбарз, является населенным пунктом в составе Новоурухского сельского поселения – муниципального образования, расположенного в северной части Ирафского района РСО-Алания, на правом берегу реки Урух, занимает площадь в 60,4 га. Земельно-кадастровым делением территории Ирафского района селению, как кадастровому массиву, присвоен кадастровый номер 15:04:0130, в границах которого существует 13 кадастровых кварталов различной конфигурации (рис. 1а). С 2020 по 2023 гг. на государственный кадастровый учет было поставлено 14 земельных участков преимущественно личного подсобного хозяйства (рис. 1б).



**Рисунок 1. Селение Дзагепбарз на ПКК Росреестра (а) и количество земельных участков в период с 2020 по 2023 гг. (б)**

При этом общее количество земельных участков в 2023 году составляет 98 ед., что на 16,67% выше показателей аналогичного периода 2020 года. При этом количество земельных участков без установленной границы в 2022 году составляло 34 ед., а в 2023 году увеличилось на 5,88%. Используя авторскую методику, сопоставили земельные участки с установленными границами к земельным участкам без установленной границы и получили % полноты сведений ЕГРН, который в 2022 году составлял 63,44% (рис. 2а), а к 2023 году снизился на 0,17% и составил 63,27% (рис. 2б).



**Рисунок 2. Сравнение полноты сведений ЕГРН за 2022 (а) и 2023 (б) годы**

В результате проведенного исследования можно сделать вывод, что уровень полноты сведений ЕГРН о земельных участках в селении Дзагепбарз в 2022-2023 гг. средний и не превышает 63,5%, при этом за изучаемый период % полноты снизился, что свидетельствует об отрицательной тенденции.

В целях повышения полноты и достоверности данных ЕГРН в 2024 году нами предлагаются следующие мероприятия:

1. Проведение комплексных кадастровых работ для формируемых или уже сформированных земельных участков, собственники которых не имеют актуальной правоустанавливающей документации и достоверных межевых планов.

2. Введение ограничения на застройку земельных участков, сведения о которых отсутствуют в базе данных ЕГРН до момента установления границ таких участков, постановки их на государственный кадастровый учет.



3. Привлечение собственников земельных участков, выделяемых из земель, находящихся в ведении органов власти местного самоуправления, к необходимости регистрации границ выделенных, под хозяйственное и иное освоение, наделов.

### **Список источников**

1. Бекмурзов, А. Д. Изучение полноты сведений Единого государственного реестра недвижимости об объектах капитального строительства в Брутском СП // Права человека в условиях развития информационного общества и институтов электронной демократии. – Владикавказ, 2023. – С. 49-52.

2. Цогоева, А. Р. Способы повышения полноты сведений ЕГРН о земельных участках в Ольгинском сельском поселении // Актуальные вопросы экономики. – Владикавказ, 2023. – С. 101-104.

3. Пех, А. А. Оценка полноты сведений единого государственного реестра недвижимости в Дарг-Кохском сельском поселении // Современные проблемы и перспективы развития земельно-имущественных отношений. – Краснодар, 2022. – С. 250-254.

4. Цораева, Э. Н. Определение полноты сведений ЕГРН об объектах капитального строительства в Раздольненском СП Моздокского района РСО-Алания // Актуальные вопросы экономики. – Владикавказ, 2023. – С. 105-108.

5. Хугаева, Л. М. Определение полноты сведений ЕГРН об объектах капитального строительства в Ольгинском СП // Перспективы развития АПК в современных условиях. – Владикавказ, 2023. – С. 68-71.

6. Хугаева, Л. М. Оценка полноты сведений ЕГРН об объектах недвижимости в селении Дзагепбарз Новоурухского СП Ирафского района РСО-Алания в 2022 году // Юридическая наука в современном мире. – Владикавказ, 2022. – С. 126-128.

© Пех К.А., Туаева Л.В., Габачиева А.З., Пех А.А., 2023

Научная статья

УДК 332.334.2:336.22:711.14

**ПРОБЛЕМА НЕСООТВЕТСТВИЯ ГРАНИЦ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ  
ФОРМИРУЕМЫМ ЗЕМЕЛЬНЫМ УЧАСТКАМ ЖИЛИЩНОГО  
СТРОИТЕЛЬСТВА И ПУТИ ЕЕ РЕШЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ СЕЛЕНИЯ  
ТОЛДЗГУН ИРАФСКОГО РАЙОНА РСО-АЛАНИЯ)**

**Д.О. Дзарахохова**

Санкт-Петербургский государственный экономический университет, г. Санкт-Петербург, Россия

**А.А. Пех**

Горский государственный аграрный университет, г. Владикавказ, Россия

*Аннотация.* В статье рассмотрены вопросы формирования земельных участков жилищного строительства вне черты категории населенные пункты. Применен картометрический метод. Установлены количественные и площадные характеристики нарушенных, по кадастру, земель. Предложены пути устранения выявленной проблемы.

*Ключевые слова:* границы, межевание, населенный пункт, категория, земельные участки

**D.O. Dzarakhokhova**

St. Petersburg State Economic University, St. Petersburg, Russia

**A.A. Pekh**

Gorsky State Agrarian University, Vladikavkaz, Russia

# THE PROBLEM OF INCONFORMITY OF THE BORDERS OF SETTLEMENT AREAS WITH THE FORMED LAND PLOTS FOR HOUSING CONSTRUCTION AND WAYS TO SOLUTION IT (BASED ON THE EXAMPLE OF THE VILLAGE OF TOLDZGUN, IRAF DISTRICT, RSO-ALANIA)

*Annotation.* The article discusses the issues of forming land plots for housing construction outside the category of populated areas. The cartometric method was used. The quantitative and areal characteristics of disturbed lands, according to the cadastre, have been established. Ways to eliminate the identified problem are proposed.

*Keywords:* borders, surveying, settlement, category, land plots

Развитие сельских и городских населенных пунктов в Российской Федерации осуществляется в рамках действующего законодательства, с соблюдением градостроительных регламентов, правил и норм в области территориального планирования и прогнозирования [4]. Невозможно представить без построения планов, разработки схем и карт, в которых в графической и текстовой формах отображены основные аспекты такого территориального развития, формирование границ населенных пунктов, их перемещение в связи с расширением застроенной или иной другой части [1]. Одной из таких карт является Публичная кадастровая карта, на которой отображаются актуальные сведения об учтенных объектах недвижимости, их границах, границах муниципальных и публично-правовых образований [3].

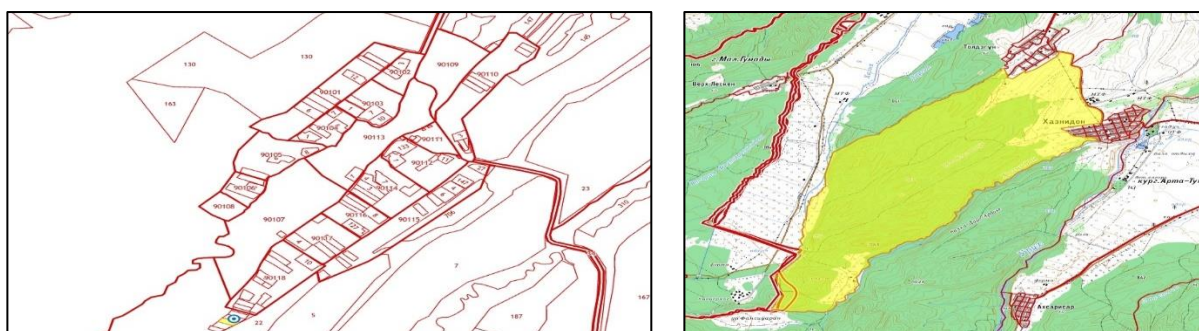
На сегодняшний день существует проблема несоответствия реестровых границ населенных пунктов фактическому расположению земельных участков, отнесенных к ним [5]. Связана данная проблема с тем, что де-юре границы населенных пунктов, при соблюдении определенных условий, могут расширяться согласно действующим генеральным планам развития и органы местной власти, исходя из таких условий и перспективного перемещения границ,

могут предоставлять в собственность гражданам территории, находящиеся (на дату выделения их и формирования полноценных земельных участков) на землях межселенных территорий, посредством перевода их из одной категории в другую [2]. При этом граница населенного пункта остается в прежних координатах, что вызывает диссонанс при изучении территории картографическим способом, ставит под сомнение достоверность документов, полученных собственниками на территории, находящиеся вне границ населенного пункта. В этой связи очень актуальными являются мероприятия по изучению проблемы несоответствия границ городских и сельских поселений формируемым земельным участкам, отнесенным к категории земель населенные пункты.

Цель наших исследований заключается в определении нарушений при формировании границ земельных участков личного подсобного хозяйства (усадебного типа), находящихся вне кадастровой черты населенного пункта (на примере Толдзгунского СП Ирафского района РСО-Алания). Для достижения поставленной цели следовало решить следующие задачи: изучить пространственные характеристики населенного пункта; выявить количество кадастровых кварталов и число земель, находящихся вне их черты; определить их площадь, суммарную кадастровую стоимость; предложить наиболее оптимальные пути решения существующей проблемы по кадастру.

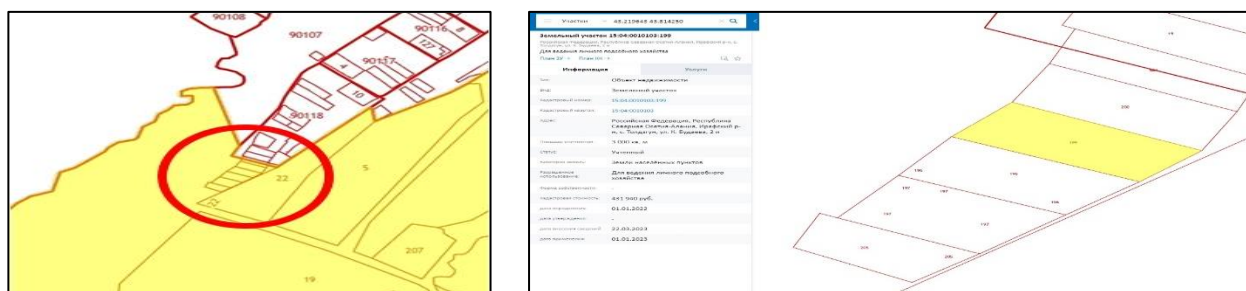
Материалом для исследований послужили сведения геопортала «ЕГРН», карты и планы территориального планирования Ирафского района РСО-Алания. В основу методики исследований лег аналитический метод (с помощью которого определяли метрические и экономические характеристики земельных участков) и картометрический способ (применен для уточнения местонахождения земельных участков населенных пунктов вне черты с. Толдзгун). Объект исследований – селение Толдзгун, является селом и административным центром одноименного муниципального образования Толдзгунское сельское поселение, расположено в Ирафском районе РСО-Алания, в 12 км к западу от районного

центра – селения Чикола и в 87 км к северо-западу от республиканского центра – города Владикавказ. Земельно-кадастровым делением территории Ирафского района селению, как кадастровому массиву, присвоен кадастровый 15:04:0090, в границах которого располагается 18 кадастровых кварталов различной конфигурации (рис. 1а). При этом массив с кадастровым номером :0090 имеет общую границу с кадастровым кварталом 15:04:0010103, в котором фактически располагаются земли межселенных территорий, преимущественно сельскохозяйственного использования, а также пространства, занятые лесной растительностью (рис. 1б).



**Рисунок 1. Толдзгунское СП на ПКК Росреестра (а) и квартал 15:04:0010103 земель сельскохозяйственного назначения (б)**

В границах квартала 15:04:0010103, у южной межи квартала 15:04:0090118, сформировано 6 земельных участков личного подсобного хозяйства (усадебного типа), отнесенных к категории земель населенные пункты, т.е. фактически они располагаются на землях межселенных территорий, юридически отнесены к землям, используемым под жилищные нужды (строительство) (рис. 2).



**Рисунок 2. Земельные участки категории населенные пункты вне черты с. Толдзгун**

Совокупная площадь выделенных, вне границ селения Толдзгун земельных участков, составляет 16,5 тыс. м<sup>2</sup>; имеет кадастровую стоимость в 2,3 млн. рублей, а удельный показатель кадастровой стоимости (единицы площади) не превышает 143 рублей и 98 копеек (табл. 1).

Таблица 1 – Характеристика земельных участков, находящихся вне населенной черты и отнесенных к землям второй категории, в с. Толдзгун (2023 г.)

№	Кадастровый номер	Площадь, м <sup>2</sup>	Кадастровая стоимость, руб.	УПКС, руб./м <sup>2</sup>
1	15:04:0000000:684	2500	359950,00	143,98
2	15:04:0010103:200	3000	431940,00	143,98
3	15:04:0010103:199	3000	431940,00	143,98
4	15:04:0010103:196	3000	431940,00	143,98
5	15:04:0010103:197	3000	431940,00	143,98
6	15:04:0010103:205	2031	292423,38	143,98
7	Всего	16531	2380133,38	143,98

*Примечание: составлено авторами по результатам собственных исследований*

На наш взгляд, существование вне границ населенного пункта (по кадастру) земельных участков, предназначенных для жилищного строительства, является нарушением земельного законодательства Российской Федерации. Несмотря на положения генерального плана развития муниципального образования, выделение земельных наделов вне черты населенного пункта под строительство объектов жилого или нежилого фонда, до формирования новых кадастровых кварталов, определяющих возможность использования территорий, де-юре является нарушением. В этой связи следует прибегнуть к двум способам решения выявленной проблемы:

1. Изменение вида разрешенного использования всех шести земельных участков с переводом их из категории населенные пункты в

сельскохозяйственное назначение (личное подсобное хозяйство полевого типа без возможности застройки).

2. Формирование дополнительного кадастрового квартала у южной границы квартала 15:04:0090118, который будет иметь следующий, за ним, номер :0090119 (рис. 3).



Его площадь составит около 2,65 га, позволит вместить все 6-ть земельных участков (5 участков с общей границей, за исключением участка с номером :684, имеющего общероссийский кадастровый номер и находящийся на границе квартала :0090118), появится возможность сформировать дополнительно 2-3 земельных участка на юго-западе

**Рисунок 3. Площадь и предполагаемые границы нового кадастрового квартала с кадастровым номером 15:04:0090119**

В результате проведенного исследования можно сделать вывод, что в границах муниципального образования Толдзгунское СП Ирафского района РСО-Алания существует 6 земельных участков общей площадью 16,5 тыс. м<sup>2</sup>, находящихся за чертой населенного пункта (на землях межселенных территорий), но отнесенных к категории земель поселений. Это является недостатком земельной политики органов местной власти, нарушает основные принципы формирования земельных участков, согласно земельному законодательству страны. Устранить выявленное нарушение наиболее оптимально путем выделения нового кадастрового квартала, расширяющего, по кадастру, границу застраиваемой части объекта исследований.

## **Список источников**

1. Кораева, Э. А. Определение нарушений при формировании земельных участков личного подсобного хозяйства и экономических потерь от них в Ахсарисарском СП Ирафского района // Научно-технический и социально-экономический потенциал развития АПК РФ. – Нальчик, 2022. – С. 206-209.

2. Сидаков, Д. Х. Проблема выделения земельных участков личного подсобного хозяйства вне реестровых границ кадастровых кварталов // Актуальные вопросы экономики. – Владикавказ, 2023. – С. 81-84.

3. Цораева, Э. Н. Применение БПЛА при уточнении границ земельных участков в Бесланском ГП РСО-Алания // Юридическая наука в современном мире. – Владикавказ, 2022. – С. 131-133.

4. Пех, А. А. Выявление нарушений при формировании земельных участков личного подсобного хозяйства в кадастровых кварталах Комсомольского сельского поселения Кировского района РСО-Алания в 2022 году (ч.2 ст.43 218-ФЗ) // Рег. асп. разв. науки и образования в области арх., стр., зем. и кад. в начале III тыс. – Комсомольск-на-Амуре, 2023. – С. 90-93.

5. Цогоева, А. Р. О проблеме наложения границ земельных участков в Ардонском районе РСО-Алания в 2023 году // Права человека в условиях развития информационного общества и институтов электронной демократии. – Владикавказ, 2023. – С. 70-73.

© Дзарахохова Д.О., Пех А.А., 2023



Научная статья

УДК 528.46:711.3:332.334.2

**ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КАДАСТРОВЫХ  
КВАРТАЛОВ В РСО-АЛАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ СЕЛЕНИЯ РАЗДОЛЬНОЕ  
МОЗДОКСКОГО РАЙОНА)**

**Д.С. Дудиева, А.Т. Рамонова, М.Г. Ванеев, А.А. Пех**

Горский государственный аграрный университет, г. Владикавказ, Россия

*Аннотация.* В статье рассматриваются вопросы формирования кадастровых кварталов в зависимости от их конфигурации, количества характерных (поворотных) точек границ. Применен картометрический метод. Использован инструментарий геопортала «ПКК» Росреестра. Выявлены количественные характеристики кварталов, дана общая оценка существующему земельно-кадастровому делению.

*Ключевые слова:* кадастр, кадастровый квартал, кадастровое деление, границы, конфигурация

**STUDYING THE EFFECTIVENESS OF FORMING CADASTRAL  
QUARTERS IN RNO-ALANIA (BASED ON THE EXAMPLE  
OF THE VILLAGE OF RAZDOLNOYE MOZDOK DISTRICT)**

**D.S. Dudieva, A.T. Ramonova, M.G. Vaneev, A.A. Pekh**

Gorsky State Agrarian University, Vladikavkaz, Russia

*Annotation.* The article discusses the issues of forming cadastral blocks depending on their configuration and the number of characteristic (turning) points of the borders. The cartometric method was used. The tools of the geoportal “PKK” of

Rosreestr were used. The quantitative characteristics of the neighborhoods have been identified, and a general assessment of the existing land cadastral division has been given.

**Keywords:** cadastre, cadastral quarter, cadastral division, boundaries, configuration

Пространственное развитие населенных пунктов невозможно без четкого деления территории таких населенных пунктов на кадастровые единицы (блоки, массивы или кварталы, в зависимости от его размера) [4]. Построение блоков, массивов или кварталов осуществляется в рамках земельно-кадастрового деления территории муниципальных районов и образований, расположенных в границах субъектов Российской Федерации [1]. Проводится такое деление Федеральной службой государственной регистрации, кадастра и картографии, каждой кадастровой единице присваивается кадастровый номер и в границах наименьших кадастровых единиц (кварталов) осуществляется постановка на учет земельных участков и объектов капитального строительства, расположенных на них [2].

В настоящее время существует проблема, связанная с наличием значительного количества кадастровых кварталов, имеющих уникальную конфигурацию [5]. Уникальность конфигурации кадастровых кварталов заключается в большом количестве поворотных (характерных) точек границ, образующих сложные, с геометрической точки зрения, фигуры, и проблема здесь кроется в том, что из-за нетипичной формы, в границах таких кварталов практически невозможно формировать типовые земельные участки, что несколько удорожает стоимость межевания (установления их границ) и изготовления межевых планов (как известно, при проведении съемки границ земельных участков стоимость такой съемки оценивается исходя из количества поворотных точек, которые необходимо зафиксировать на местности и в документах) [3]. В то же время типичной конфигурацией кадастровых кварталов

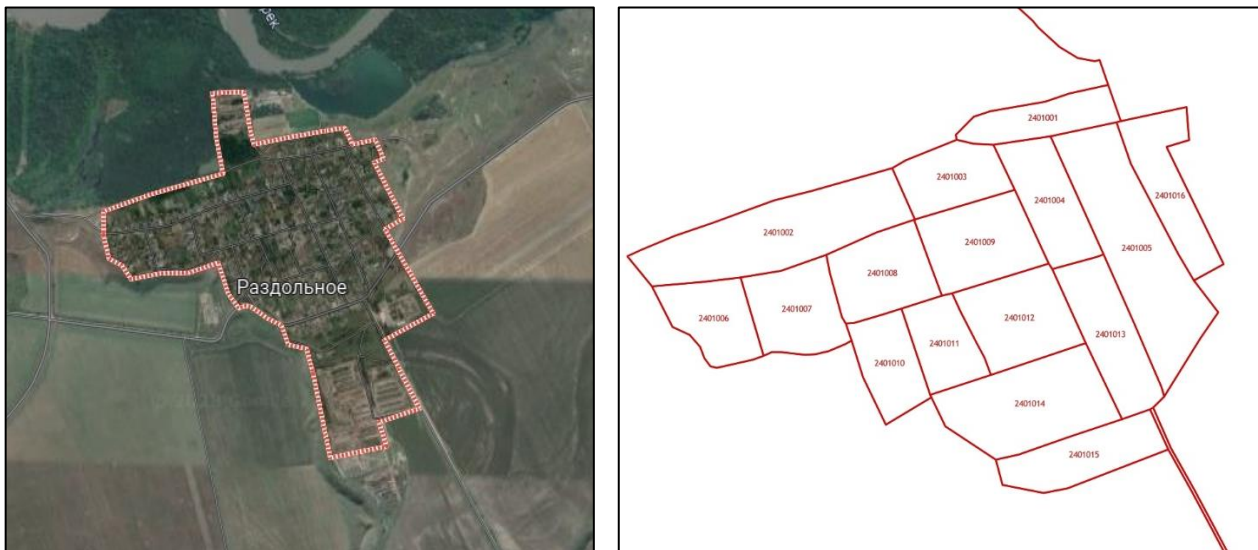
следует считать прямоугольник или квадрат (имеющие 4-5 характерных точек границ). Это и многое другое определяет высокий уровень актуальности темы исследований, вызывает производственную необходимость мероприятий в части анализа существующего земельно-кадастрового деления территории населенных пунктов в Российской Федерации.

Целью наших исследований является изучение эффективности формирования кадастровых кварталов в селении Раздольное Моздокского района РСО-Алания. Для достижения поставленной цели следовало решить следующие задачи: изучить пространственные характеристики сельского поселения; оценить структуру земельно-кадастрового зонирования; определить количественные характеристики кадастровых кварталов; уточнить их конфигурацию (и количество характерных (поворотных) точек их границ).

Материалом для исследований послужили сведения геопортала «Публичная кадастровая карта» Росреестра, карты и планы территориального развития Раздольненского сельского поселения Моздокского района РСО-Алания. В основу методики исследований легли два метода: картометрический (с помощью которого с использованием инструментария геопортала Публичная кадастровая карта Росреестра изучали пространственные характеристики кадастровых кварталов, уточняли количество характерных точек их границ, существенные недостатки существующего их положения) и аналитический (применяемый для проведения расчетов и составления таблицы).

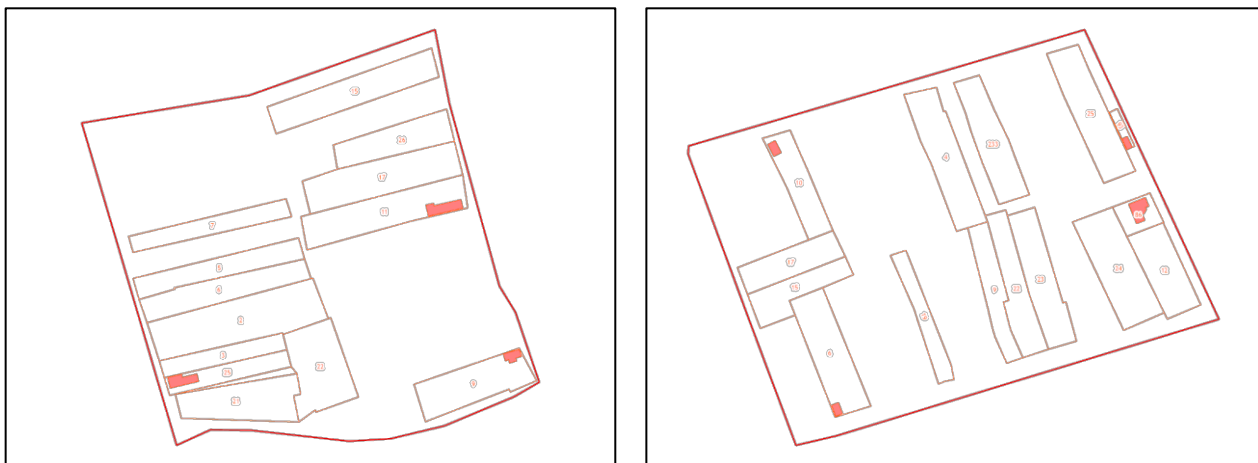
Объект исследований – селение Раздольное, располагается в 15 км к юго-западу от районного центра – города Моздок, образует муниципальное образование Раздольненское сельское поселение, имеющее совокупную площадь не менее 35,9 км<sup>2</sup>. Граничит с землями населённых пунктов: Виноградное на западе, Кизляр на востоке и Вежарий на юге. На противоположном берегу реки Терек расположена станица Павлодольская. Село основано в 1888 году переселенцами из Киевской, Черниговской и Полтавской губерний рядом с помещьем купца Ганжумова (рис. 1а). Земельно-кадастровым

делением территории Моздокского района был выделен блок 15:01:24 и массив 15:01:2401 «Раздольненский», в границах которого существует 16 кадастровых кварталов различной конфигурации (рис. 1б).



**Рисунок 1. Селение Раздольное на спутниковом снимке (а) и Публичной кадастровой карте Росреестра (б)**

Кадастровые кварталы уникальной конфигурации в объекте исследований имеют от 6 до 14-ти характерных точек границ (рис. 2а), в то время как кварталы типичной конфигурации не более 4-5 поворотных точек (рис. 2б).



**Рисунок 2. Квартал уникальной конфигурации с кадастровым номером 15:01:2401007 (а) и типичной формы с номером 15:01:2401009 (б)**

В рамках поставленных задач было проведено исследование, по результатам которого установлено следующее: общее количество характерных точек границ в селении не превышает 121 единицу, а число кварталов с типичной

конфигурацией составляет 6,25% (1/16). Вместе с тем, кварталы, имеющие 6 характерных точек, занимают всего 24,79% от общего количества кварталов населенного пункта; 7 характерных точек границ составляют 28,93% от общего числа кадастровых единиц; 8 характерных точек занимают 13,22%; 11 характерных точек – 18,18% и 14 характерных точек – 11,57% (табл. 1).

Таблица 1 – Характеристика кадастровых кварталов кадастрового массива «Раздольный» с кадастровым номером 15:01:2401 в 2023 году

№	Кадастровый номер кадастрового квартала	Количество			
		кадастровых кварталов, ед.	точек границ на 1 квартал, ед.	точек границ, всего	
				в ед.	в %
1	007	1	14	14	11,57
2	001, 006	2	11	22	18,18
3	002, 008	2	8	16	13,22
4	003, 005, 010, 015, 016	5	7	35	28,93
5	009, 011, 012, 013, 014	5	6	30	24,79
6	004	1	4	4	3,31
7	Всего	16	-	121	100,00

*Примечание: составлено авторами*

В результате проведенного исследования можно сделать вывод, что общее количество кадастровых кварталов в Раздольненском СП Моздокского района РСО-Алания в 2023 году составляет 16 ед., из них 4-5 характерных точек границ имеет 6,25% кадастровых кварталов (3,31% по количеству точек в целом по сельскому поселению) и уникальную конфигурацию в пределах 6-14 характерных точек оставшиеся 93,75% кадастровых кварталов (96,69% по

общему числу точек); это позволяет судить о крайне низком уровне эффективности формирования кадастровых кварталов.

### **Список источников**

1. Сидаков, Д. Х. Проблема выделения земельных участков личного подсобного хозяйства вне реестровых границ кадастровых кварталов (на примере селения Нарт Ардонского района РСО-Алания в 2023 году) // Актуальные вопросы экономики. – Владикавказ, 2023. – С. 81-84.

2. Абаев, А. А. Влияние кадастровых работ на формирование банков и баз земельно-кадастровых данных в РСО-Алания в 2022 году // Юридическая наука в современном мире. – Владикавказ, 2022. – С. 85-87.

3. Басиева, Л. Ж. Оценка эффективности формирования кадастровых кварталов в РСО-Алания (на примере селения Кусово Хурикауского сп Моздокского района в 2023 году) // Актуальные вопросы экономики. – Владикавказ, 2023. – С. 24-26.

4. Цогоева, А. Р. О проблеме наложения границ земельных участков в Ардонском районе РСО-Алания в 2023 году (на примере кадастрового квартала 15:06:0120103) // Права человека в условиях развития информационного общества и институтов электронной демократии. – Владикавказ, 2023. – С. 70-73.

5. Пех, А. А. Выявление нарушений при формировании земельных участков личного подсобного хозяйства в кадастровых кварталах Комсомольского сельского поселения Кировского района РСО-Алания в 2022 году (ч.2 ст.43 218-ФЗ) // Региональные аспекты развития науки и образования в области архитектуры, строительства, землеустройства и кадастров в начале III тысячелетия. – Комсомольск-на-Амуре, 2023. – С. 90-93.

© Дудиева Д.С., Рамонова А.Т., Ванеев М.Г., Пех А.А., 2023

Научная статья

УДК 63.631

## **ПРОДУКТИВНОСТЬ СОИ В УСЛОВИЯХ САРАТОВСКОГО ЛЕВОБЕРЕЖЬЯ**

**Подсевалов П.В., Николайченко Н. В.**

ФГБОУ ВО Вавиловский университет, г. Саратов, Россия

*Аннотация.* Одной из основных проблем агропромышленного комплекса России является нехватка растительного белка в питании людей и в рационах кормления сельскохозяйственных животных. Решить эту проблему можно путем увеличения производства семян зернобобовых культур и прежде всего сои.

*Ключевые слова:* соя, урожайность, производство, сельское хозяйство

## **SOYBEAN PRODUCTIVITY UNDER CONDITIONS SARATOV LEFT BANK REGION**

**Podsevalov P.V., Nikolaichenko N.V.**

Saratov State University of genetics, biotechnology and engineering  
named after N.I. Vavilov, Saratov

*Annotation.* One of the main problems of the Russian agro-industrial complex is the lack of vegetable protein in human nutrition and in the feeding rations of farm animals. This problem can be solved by increasing the production of seeds of leguminous crops and, above all, soybeans.

*Key words:* soybean, yield, production, agriculture

За десять лет посевные площади под соей в России выросли в 2,3 раза. Её производство растёт благодаря высокому экспортному потенциалу, благодаря ценовой конъюнктуре и росту мирового спроса на зерно сои и продукты переработки. В своих семенах она содержит до 48 % белка полноценного по аминокислотному составу и до 25 % ценных жиров. Но урожайность сои в регионах ПФО на богаре за последние годы составляет 10-12 ц/га.

В связи с этим разработка высокоэффективных приемов повышения продуктивности посевов сои, при его возделывании на темно-каштановых почвах Саратовского Заволжья, остается актуальной.

Для решения этой задачи в 2023 году в производственных условиях К(Ф)Х «Подсевалов П. В.» Марковского района Саратовской области, был заложен опыт с внесением минеральных удобрений и применением предпосевной обработки семян биопрепаратами и микроудобрениями. Почвы хозяйства темно-каштановые, тяжелосуглинистые по гранулометрическому составу, с содержанием гумуса 2,5-3,5 %. Климат района характерный для Заволжья - резко континентальный, засушливый. За период вегетации сои было не равномерное распределение осадков по месяцам, за май выпало – 27 мм, за июнь – 55 мм, за июль – 101 мм, за август выпало всего лишь 3 мм, таким образом погодные условия были благоприятными.

**Полевой производственный опыт закладывался по следующей схеме:**

Фактор А. Фон минерального питания:

Вариант 1. Без удобрений;

Вариант 2. Внесение минеральных удобрений в дозе  $P_{50}$ ;

Вариант 3. Внесение минеральных удобрений в дозе  $N_{50}P_{50}$ .

Фактор В. Биопрепараты и микроудобрения:

Вариант 1. Контроль – без обработки;

Вариант 2. Ризобакт (обработка семян 0,1 л/т);

Вариант 3. Фитоспорин М (обработка семян 1 л/т);

Вариант 4. Гумат (обработка семян 1 л/т);



Вариант 5. Фитоспорин М (обработка семян 1 л/т) + Гумат – (обработка семян 1 л/т);

Вариант 6. Ризобакт (обработка семян 0,1 л/т)+ Фитоспорин М (обработка семян 1 л/т);

Вариант 7. Ризобакт (обработка семян 0,1 л/т)+ Гумат (обработка семян 1 л/т);

Вариант 8. Ризобакт (обработка семян 0,1 л/т) + Фитоспорин М (обработка семян 1 л/т) + Гумат (обработка семян 1 л/т).

Закладка опыта производилась рендомизированным методом. Площадь опытной делянки – 100 м<sup>2</sup>; повторность – четырехкратная. Сорт сои соер 7.

При проведении опыта выполнялись все необходимые наблюдения и учеты по общепринятым методикам.

В процессе проведения исследований в 2022 г. было установлено заметное влияние различных видов удобрений, биопрепаратов и микроудобрений на продуктивность посевов сои на темно-каштановых почвах степной зоны Саратовского Левобережья.

Наименьшая урожайность зерна сои отмечена на контрольном варианте первого фона питания без применения удобрений и обработки препаратами – 1,07 т/га в (таблица 1). При применении ризобакта для предпосевной обработки семян урожайность повысилась до 1,19 т/га или на 11,2 %. Все другие изучаемые препараты показали наивысший эффект при совместном применении – при обработке семян. При этом урожайность зерна сои на варианте ризобакт + Фитоспорин М повысилась до 1,39 т/га или на 29,9 %; ризобакт + Гумат – до 1,33 т/га или 24,3 %; ризобакт + Фитоспорин М + Гумат – до 1,47 т/га или 37,4 %.

Наивысшие показатели урожайности зерна сои как на контроле, так и на вариантах обработки препаратами были получены во втором фоне минерального питания, где применялись фосфорные удобрения в дозе P<sub>50</sub>. Здесь на контроле урожайность составила 1,37 т/га, т.е. прибавка от фосфорных удобрений составила 0,3 т/га или 28 %.

Самые большие прибавки урожайности зерна гороха на фоне фосфорных удобрений были получены и от использования биопрепаратов и микроудобрений. На варианте ризобакт + Фитоспорин М урожайность повысилась до 1,78 т/га или на 29,9 %. На варианте ризобакт + Гумат урожайность повысилась до 1,76 т/га или на 28,5 %; на варианте ризобакт + Фитоспорин М + Гумат – до 1,89 т/га или на 37,9 %.

На вариантах третьего фона минерального питания, где применялись азотно-фосфорные удобрения в дозе  $N_{50}P_{50}$ , урожайность сои немного превышала показатели первого фона минерального питания, где минеральные удобрения не применялись, но значительно уступали показателям второго фона минерального питания, где применялась доза  $P_{50}$ . Здесь на контроле урожайность зерна сои составила 1,20 т/га или на 0,17 т/га (14,1 %) ниже контроля второго фона минерального питания.

При применении биопрепарата ризобакт урожайность повысилась до 1,28 т/га или на 6,6 %; на варианте ризобакт + Фитоспорин М урожайность повысилась до 1,48 т/га или на 23,3 %. На варианте ризобакт + Гумат урожайность повысилась до 1,39 т/га или на 15,8 %; на варианте ризобакт + Фитоспорин М + Гумат – до 1,55 т/га или на 29,2 %.

Таблица 1 – Влияние различных удобрений, биопрепаратов и микроудобрений на урожайность сои в степной зоне Саратовского Левобережья, т/га

Фон минерального питания (А)	Биопрепараты и микроудобрения (В)	Урожайность
Без удобрений	Контроль	1,07
	Ризобакт	1,19
	Фитоспорин М	1,17
	Гумат	1,24
	Фитоспорин М + Гумат	1,25
	Ризобакт + Фитоспорин М	1,39

	Ризобакт + Гумат	1,33
	Ризобакт + Фитоспорин М +Гумат	1,47
P <sub>50</sub>	Контроль	1,37
	Ризобакт	1,52
	Фитоспорин М	1,40
	Гумат	1,56
	Фитоспорин М + Гумат	1,67
	Ризобакт + Фитоспорин М	1,78
	Ризобакт + Гумат	1,76
	Ризобакт + Фитоспорин М +Гумат	1,89
N <sub>50</sub> P <sub>50</sub>	Контроль	1,20
	Ризобакт	1,28
	Фитоспорин М	1,23
	Гумат	1,31
	Фитоспорин М + Гумат	1,34
	Ризобакт + Фитоспорин М	1,48
	Ризобакт + Гумат	1,39
	Ризобакт + Фитоспорин М +Гумат	1,55
HCP <sub>05</sub> (A)		
HCP <sub>05</sub> (B)		
HCP <sub>05</sub> (A+B)		

В опыте выявлена важнейшая особенность в формировании урожая сои при применении различных удобрений - в результате проведенных исследований установлено, что действие азотно-фосфорных удобрений было менее эффективным, чем только фосфорных, в связи с тем, что внесение минерального

азота излишне стимулировало нарастание биомассы, а заложение и завязываемость бобов при этом ухудшалось.

В результате исследований отмечено разное влияние применяемых видов удобрений, биопрепаратов и микроудобрений на качества зерна сои.

Наивысшее содержание белка в зерне сои, как на контроле, так и на вариантах обработки препаратами были получены во втором фоне минерального питания, где применялись фосфорные удобрения в дозе  $P_{50}$ . Здесь на контроле содержание белка в зерне составило 35,4%. В то же время при совместном применении биопрепаратов ризобакт и Фитоспорин М, а также микроудобрения Гумат содержание белка значительно увеличивалось: на варианте ризобакт + Фитоспорин М - до 38,3; на варианте ризобакт + Гумат – до 38,2; на варианте ризобакт + Фитоспорин М + Гумат – до 38,5%.

#### **Список источников**

1. Гурьев, Г.П. Сравнительное изучение симбиотической азотфиксации у гороха и сои / Г.П. Гурьев, А.Г. Васильчиков, В.В. Наумкин // Земледелие. - 2016.

2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). - М.: Колос, 1985. – 416 с.

3. Зинченко, В.Е. Возделывание сои на богаре в условиях Ростовской области / В.Е. Зинченко, А.В. Гринько, Н.Н. Вошедский // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2017. - №4. - С.79-82

4. Овчаренко М.М. Гуматы – активаторы продуктивности сельскохозяйственных культур//Агрохимический вестник.-2002.-№ 3.- С.13-14.

5. Применение микробиологических препаратов при возделывании сои в Орловской области/ М.В Донская, С.В Бобков, Т.С Наумкина др.// Земледелие. вып 4. 2015. 40-42.

© Подсевалов П.В., Николайченко Н.В., 2023

Научная статья

УДК 633.31/37:633.39

## **РОСТ И РАЗВИТИЕ БОБОВЫХ ТРАВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ**

**А.А. Сабанова, К.А. Пех**

Горский государственный аграрный университет, г. Владикавказ, Россия

*Аннотация.* Представлены результаты исследований по влиянию стартовых доз азотных удобрений и инокуляции семян ризоторфином на рост и развитие растений люцерны синегибридной и козлятника восточного в условиях лесостепной зоны РСО-Алания. Установлено, что стартовые дозы минерального азота  $N_{30}$  не препятствовали росту и развитию бобовых трав и формировали посевы с густотой всходов до 198 растений/м<sup>2</sup> люцерны и до 171 растений/м<sup>2</sup> козлятника восточного. Варианты с совместным применением ризоторфина и минерального азота достигали максимальной высоты растений: люцерны синегибридной – 68 см и козлятника восточного – 83 см.

*Ключевые слова:* люцерна, козлятник восточный, рост, развитие растений, ризоторфин, минеральные удобрения

## **GROWTH AND DEVELOPMENT OF LEGUMINES DEPENDING ON CULTIVATION CONDITIONS**

**S.A. Sabanova, Pekh K.A.**

Gorsky State Agrarian University, Vladikavkaz, Russia

**Annotation.** The results of studies on the effect of starting doses of nitrogen fertilizers and inoculation of seeds with rhizotorphin on the growth and development of alfalfa and eastern goat's rue plants in the forest-steppe zone of North Ossetia-Alania are presented. It was established that starting doses of mineral nitrogen N30 did not interfere with the growth and development of leguminous grasses and formed crops with a seedling density of up to 198 plants/m<sup>2</sup> of alfalfa and up to 171 plants/m<sup>2</sup> of eastern goat's rue. Options with the combined use of rhizotorphin and mineral nitrogen reached the maximum plant height: blue hybrid alfalfa - 68 cm and eastern goat's rue - 83 cm.

**Key words:** alfalfa, oriental goat's rue, growth, plant development, rhizotorphin, mineral fertilizers

Многолетние травы во всех почвенно-климатических зонах имеют большое значение в получении высокобелковых, энергонасыщенных кормов, улучшении водно-физических свойств почв, повышении их плодородия, обеспечении последующих культур севооборотов доступными элементами питания [1,2,3,4].

При выращивании бобовых трав довольно важным и сложным остается вопрос о сочетании биологического и минерального азота, по которому в настоящее время среди исследователей не сложилось единого мнения. Недостаточно полно изучен такой прием повышения урожайности и белковой продуктивности, как инокуляция семян бактериальными препаратами. Большой теоретический и практический интерес представляет также целесообразность сочетания приема инокуляции с внесением в почву минерального азота [5,6,7,8].

Цель исследований заключалась в изучении влияния условий выращивания на рост и развитие растений люцерны синегибридной и козлятника восточного.

Исследования проводились в 2022 году на полях учебного научно-производственного отдела Горского ГАУ, расположенного в лесостепной зоне РСО-Алания.

Почвы опытного участка – чернозем выщелоченный, подстилаемый галечником, тяжелосуглинистый,  $pH_{\text{сол.}}$  – 5,8-6,0, содержание гумуса – 5,4...6,2%, легкогидролизуемого азота – около 80 мг/кг – повышенное, подвижного фосфора 90 мг/кг – среднее, обменного калия – 150 мг – высокое, подвижного бора – 0,55 мг – среднее, молибдена 0,25 мг/кг почвы – низкое.

Объекты исследования: люцерна синегибридная сорта Багира, козлятник восточный сорта Гале, ризоторфин, стартовые дозы минерального азота.

Фенологические фазы развития растений бобовых трав определяли по методике «Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур» (1989). За начало фазы считали день, когда ее наступление отмечалось у 10 % растений, полная фаза у 50 %, конец – 75 %.

Высота растений в травостое – это, прежде всего, показатель конкуренции за свет, а также обеспеченности элементами питания, такими как азот, фосфор, калий и другие. Максимальная высота всех компонентов травостоя обычно наблюдается в первом укосе, закономерно снижаясь с каждым последующим отторжением надземной массы [9,10] .

Высота растений является одним из важнейших показателей структуры урожая, и формируется в зависимости от погодных условий. В благоприятные периоды высота отдельных экземпляров достигает 80 см и более.

Сравнивая люцерну и козлятник восточный в первый год жизни по высоте можно отметить, что к первому укосу обе культуры развивают большую высоту, чем ко второму. Первый укос обеих культур проведен в фазу бутонизации люцерны, так как козлятник восточный не достигает укосной спелости (фазы бутонизации) в первый год жизни.

Высота растений к первому укосу колебалась у люцерны в пределах 60-68 см, у козлятника восточного – 78-83 см по вариантам опыта (табл. 1). Ко второму

укося высота растений люцерны снизилась на 15-17 см, козлятника восточного на 13-15 см. В среднем козлятник восточный превышал люцерну на 17 см.

Среди вариантов на обеих культурах выделился (ризоторфин + N<sub>30</sub>) – превышение над контролем составило 6 и 3 см соответственно по культурам.

Формирование густоты стояния многолетних трав является одним из главных показателей продуктивности агрофитоценозов. В опытах по изучению влияния условий выращивания изучили также полевую всхожесть и выживаемость растений бобовых трав к концу вегетации (табл. 2).

Таблица 1 – Высота растений (см) бобовых трав по укосам

№	Варианты	1 укос	2 укос	среднее
1.	Люцерна без обработок	60	45	52,5
2.	Люцерна + ризоторфин (фон)	65	49	47,0
3.	Люцерна (фон) + N <sub>30</sub>	68	51	49,5
4.	Козлятник без обработок	78	65*	71,5
5.	Козлятник + ризоторфин (фон)	81	66*	73,5
6.	Козлятник (фон) + N <sub>30</sub>	83	68*	75,5

\* – *отава*

Таблица 2 – Густота (растений, стеблей/м<sup>2</sup>), всхожесть и выживаемость растений (%) бобовых трав в зависимости от условий выращивания

Показатель	Люцерна без обработок	Люцерна + ризоторфин (фон)	Люцерна (фон) + N <sub>30</sub>	Козлятник без обработок	Козлятник + ризоторфин (фон)	Козлятник (фон) + N <sub>30</sub>
Густота всходов	188	196	198	153	165	171
Всхожесть	89	92	93	87	90	91



Густота в конце вегетации	151	161	165	133	148	156
Выживаемость	80,3	82,1	83,3	86,9	89,7	91,2

Изменение густоты всходов показывает, что люцерна сформировала более плотные посевы по сравнению с козлятником восточным. Если люцерна имела 188-198 растений/м<sup>2</sup>, то козлятник формировал посевы на 27-35 растений/м<sup>2</sup> меньше. Максимальной густоты всходов удалось получить, также как и по высоте растений, в вариантах с применением инокуляции ризоторфином и азотного удобрения – 198 и 171 растение/м<sup>2</sup> соответственно по культурам.

Всхожесть семян люцерны была с небольшим превышением (2%) над семенами козлятника восточного и находилась в пределах 87-93% на посевах обеих культур.

Условия выращивания отразились и на густоте растений к концу вегетации, которая снизилась на посевах люцерны на 33-37 растений/м<sup>2</sup> и на посевах козлятника восточного на 15-20 растений/м<sup>2</sup>.

Сохраняемость бобовых трав была высокой и составила 80,3-89,7%. При этом, если сравнивать культуры, то козлятник восточный превзошел люцерну синегибридную на 6,6-7,9% по вариантам опыта.

Выделяя варианты, можно отметить применение азотных удобрений на фоне инокуляции ризоторфином на обеих культурах.

### **Список источников**

1. Лукашевич Н.П. Сравнительная оценка продуктивности различных видов многолетних кормовых трав из семейства бобовые / Н. П. Лукашевич, И. И. Шимко, И. В. Ковалева, Т. М. Шлома // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2022. – № 3(46). – С. 30-33.

2. Фарниев А.Т. Условия формирования высокой продуктивности люпина белого / А. Т. Фарниев, А. А. Сабанова, Д. Т. Калицева, Т. Б. Гаглоев // Кормопроизводство. – 2010. – № 9. – С. 14-17. – EDN MUNDDD.

3. Сабанова А.А. Роль трав в обогащении каштановых почв органическим веществом и питательными элементами / А. А. Сабанова, Д. Т. Калицева, А. Х. Козырев, А. Г. Ваниев // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 59-1. – С. 27-33. – DOI 10.54258/20701047\_2022\_59\_1\_27. – EDN GWGPYU.

4. Сабанова, А. А. Роль микробных препаратов в повышении качества зеленой массы козлятника восточного / А. А. Сабанова // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2010. – Т. 47, № 1. – С. 17-19. – EDN ORGTHL.

5. Сабанова, А. А. Рост и развитие кормовых растений в одновидовых и бинарных посевах / А. А. Сабанова, Д. О. Дзарахохова // Материалы Всероссийской научно-практической конференции : Материалы конференции, посвященной памяти заслуженного деятеля науки и образования РФ, заслуженного работника высшей школы России, заслуженного работника образования РСО-Алания, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Кесаева Хетага Естаевича, Владикавказ, 15 ноября 2022 года. Том Часть 1. – Владикавказ: Горский государственный аграрный университет, 2022. – С. 70-72. – EDN CZSXDC.

6. Хуснидинов Ш. К. Сравнительная продуктивность и кормовые достоинства астрагала неожиданного, козлятника восточного и люцерны посевой в условиях Предбайкалья / Ш. К. Хуснидинов, Н. Н. Дмитриев // Вестник ИрГСХА. – 2017. – № 81-1. – С. 34-40.

7. Спиридонов, А. М. Значение сорта многолетних бобовых трав в повышении кормовой ценности травостоев и устойчивости бобового компонента травосмеси / А. М. Спиридонов // Бобовые культуры в современном сельском хозяйстве : Материалы Международного совещания, Новгород, 02–04 июля 1998

года. – Новгород: Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого, 1998. – С. 28-29. – EDN QADXZS.

8. Сабанова, А. А. Болезнеустойчивость и продуктивность козлятника восточного при применении биопрепаратов / А. А. Сабанова, Х. Т. Плиев, Д. О. Дзарахохова // Вавиловские чтения - 2022 : Сборник статей Международной научно-практической конференции, посвященной 135-й годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова, Саратов, 22–25 ноября 2022 года. – Саратов: Общество с ограниченной ответственностью "Амирит", 2022. – С. 355-359. – EDN STJNJG.

9. Спиридонов, А. М. Перспективные ресурсосберегающие технологии кормопроизводства : учебное пособие / А. М. Спиридонов. – Санкт-Петербург : Академия менеджмента и агробизнеса Нечерноземной зоны РФ, 2007. – 111 с. – EDN XGALHR.

10. Спиридонов, А. М. Влияние плотности травостоя на семенную продуктивность растений люцерны изменчивой / А. М. Спиридонов // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 39. – С. 11-13. – EDN UXWLRV.

© Сабанова А.А., Пех К.А., 2023

Научная статья

УДК: 631.17:634.1

## **ВЫЗОВЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

**О.В. Слинько, В.А. Войтюк**

Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса

*Аннотация.* Современные тенденции перехода к цифровым технологиям во всех секторах национальной экономики обусловили необходимость цифровой модернизации агропромышленного комплекса. Повышение эффективности в отраслях отечественного агропромышленного комплекса невозможно без использования информационных технологий, которые определяют разработку нового научного подхода к управлению традиционными процессами.

*Ключевые слова:* цифровизация, сельское хозяйство, агропромышленный комплекс, цифровые технологии

## **CHALLENGES AND PROSPECTS OF DIGITAL TRANSFORMATION IN AGRICULTURE**

**O.V. Slinko, V.A. Voityuk**

Russian Research Institute of Information and Technical and Economic Research on engineering and technical support of the agro-industrial complex"

*Annotation.* Modern trends in the transition to digital technologies in all sectors of the national economy have led to the need for digital modernization of the agro-

industrial complex. Efficiency improvement in the branches of the domestic agro-industrial complex is impossible without the use of information technologies, which predetermine the development of a new scientific approach to the management of traditional processes.

**Keywords:** digitalization, agriculture, agro-industrial complex, digital technologies

В настоящее время цифровые технологии проникают в различные сферы нашей жизни, и сельское хозяйство не исключение. Все больше и больше фермеров и сельскохозяйственных предприятий внедряют различные инновационные решения, чтобы повысить эффективность и улучшить результативность своей деятельности.

С целью сокращения отставания по производительности труда, урожайности и другим показателям от стран с традиционно развитым сельским хозяйством в Российской Федерации все больше внимания уделяется разработке мер государственной поддержки в части стимулирования развития цифровых технологий в агропромышленном комплексе.

Министерством сельского хозяйства Российской Федерации предлагается ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство», в рамках которого предусмотрен комплекс мероприятий по внедрению цифровых технологий и платформенных решений в АПК. Данный проект предполагает создание и развитие национальной платформы цифрового государственного управления сельским хозяйством, например, «Цифровое сельское хозяйство», модуля «Агрорешения», отраслевой электронной образовательной среды «Земля знаний». Помимо создания перечисленных программных продуктов проект предполагает одновременную работу по подготовке специалистов сельскохозяйственных предприятий с целью формирования у них компетенций в области цифровой экономики.

Сельское хозяйство в 2023 году вошло в число приоритетных отраслей экономики России для внедрения искусственного интеллекта (ИИ). Наряду с другими приоритетными отраслями — промышленностью, здравоохранением, транспортом и строительством — сельское хозяйство имеет существенный экономический потенциал. По экспертным оценкам, в условиях массового внедрения ИИ может обеспечить прирост валовой добавленной стоимости (ВДС) к 2025 году на 25% в растениеводстве и на 13% в животноводстве».

Уже в настоящее время с помощью ИИ производится:

– *Прогнозирование урожайности сельскохозяйственных культур* (определение выходной урожайности сельскохозяйственных культур и прогноз цен);

– *интеллектуальное распыление* (датчики AI могут обнаруживать участки, пораженные сорняками и точно распылять гербициды в нужном регионе, что позволяет сократить использование гербицидов);

– *прогностические идеи* (информация о том, как «правильно» посеять семена для достижения максимальной производительности);

– *сельскохозяйственные работы* (использование автономных роботов для уборки «огромных» объемов урожая в быстром темпе.);

– *мониторинг сельскохозяйственных культур и почвы* (использование ML/AI позволяет отслеживать состояние урожая, проводить диагностику вредителей, дефекты почвы.);

– *Диагностика заболеваний* (Классификаций болезней растений помогают фермерам контролировать заболевания с помощью надлежащей стратегии.).

Однако, помимо преимуществ, внедрение цифровых технологий в сельском хозяйстве имеет и свои вызовы. Прежде всего, это вопрос доступности и обучения работников. Переход на цифровые технологии требует дополнительных знаний и навыков, поэтому фермеры должны быть готовы инвестировать в обучение своих сотрудников. Кроме того, стоимость и обслуживание оборудования также является важным фактором. Успешным

примером реализации кадровой политики является Агрохолдинг «СТЕПЬ». Компания обеспечивает повышение квалификации уже работающих сотрудников, а также уделяет значительное внимание работе с молодыми и будущими специалистами. «СТЕПЬ» ежегодно проводит стажировки для студентов высших и средних учебных заведений, выступает партнером профильных образовательных мероприятий.

Компания «АгроFest» развивает корпоративную аудиторию (одна из них уже работает на базе ДонГАУ, другая – готовится к открытию), а также реализует трудовой проект совместно с общественными молодежными организациями. Однако, по данным исследований Высшей школы экономики, молодые специалисты неохотно выбирают работу в сельской местности, во многом, из-за низкого уровня развития социальной и бытовой инфраструктуры. Отсутствие должного внимания к комплексному развитию инфраструктуры села оказывает негативное влияние на приток выпускников с необходимыми компетенциями. Шаги по решению проблем в данном направлении уже предпринимаются как со стороны государства, так и со стороны бизнеса.

В целом, цифровые технологии имеют большой потенциал для повышения эффективности и устойчивости сельского хозяйства. Внедрение автоматизированных систем и анализ данных позволяет сельскохозяйственным предприятиям получить больше информации и принимать более обоснованные решения. Однако, для успешного внедрения цифровых технологий, необходимо учитывать факторы доступности, обучения и экономической эффективности.

### **Список источников**

1. Кондратьева О.В., Федоров А.Д., Слинько О.В., Войтюк В.А. Совершенствование информационных технологий в отечественном АПК // Техника и оборудование для села. 2023. № 8 (314). С. 7-11.
2. Kondratieva O.V., Fedorov A.D., Slinko O.V., Voytyuk V.A. Current engineering support of corn cultivation // В сборнике: IOP Conference Series: Earth

and Environmental Science. Сер. "International Conference on World Technological Trends in Agribusiness, WTТА 2021" 2022. С. 012074.

3. Мишуров Н.П., Кондратьева О.В., Гольтяпин В.Я., Федоренко В.Ф., Федоров А.Д., Слинько О.В., Моторин О.А., Труфляк Е.В., Алексеева С.А. Зарубежный опыт цифровизации сельского хозяйства Аналитический обзор / Москва, 2022.

4. Кондратьева О.В., Федоров А.Д. Новые цифровые решения в развитии отечественного садоводства // Техника и оборудование для села. 2022. № 9 (303). С. 16-20.

5. Kondratieva O.V., Fedorov A.D., Voytyuk V.A., Alekseeva S.A. New solutions in the horticultural industry // В сборнике: International scientific and practical conference "Ensuring sustainable development: agriculture, ecology and earth science" (AEES 2021). London, 2022. С. 012103.

6. Кондратьева О.В., Федоров А.Д. Новые цифровые решения в развитии отечественного садоводства // Техника и оборудование для села. 2021. № 9. С. 45.

7. Войтюк В.А., Слинько О.В. Цифровизация в садоводческих предприятиях // В сборнике: Техничко-технологическое обеспечение инноваций в агропромышленном комплексе. Материалы I Международной научно-практической конференции. Мелитополь, 2022. С. 346-349.

© Слинько О.В., Войтюк В.А., 2023



Научная статья

УДК 631.313.6

## **СНИЖЕНИЕ АДГЕЗИИ У ДИСКОВЫХ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ПРИ ОБРАБОТКЕ ПОЧВЫ**

**И.А. Телепень, А.С. Брусенцов**

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени  
И.Т. Трубилина», Краснодар, Россия

*Аннотация.* В представленной статье проводится исследование важного аспекта сельского хозяйства – процесс взаимодействия дискового рабочего органа с почвой. Для этой цели используется несколько вариантов дисков, который покрыты оболочкой. В статье подробно анализируются результаты экспериментов и их влияние на физико-механические свойства.

*Ключевые слова:* почва, диск, обработка, налипание, качество, трение

## **REDUCED ADHESION OF DISC WORKING ENGINES DURING SOIL TILLAGE**

**I.A. Telepen, A.S. Brusentsov**

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilina", Krasnodar, Russia

*Annotation.* The presented article studies an important aspect of agriculture - the process of interaction of the disk working body with the soil. For this purpose, several variants of disks are used, which are covered with a shell. The article analyzes in detail the results of the experiments and their influence on the physical and mechanical properties.

**Key words:** soil, disk, processing, adhesion, quality, friction

Появление дисковых орудий повысило уровень механизация полевых работ и производительность труда, но при этом создала новые проблемы [1]. Одним из недостатков сферических дисков является налипание почвы в средней и центральной части, из-за образования межмолекулярных взаимодействий, возникающих между поверхностью диска и почвой. В процессе работы нарушается устойчивость агрегата в продольной и поперечной плоскости, возрастает масса орудия, каждого диска в отдельности в зависимости от количества, удерживаемого на его поверхности почвы. Таким агрегатом сложно управлять, повышается сопротивление агрегата его движению, что влечёт к увеличению расхода топлива и ухудшению качества выполняемой операции [2]. При движении диска с налипшей на него почвой образуется неравномерная борозда, а случайно перемещённая на поверхности диска почва и сброшенная произвольно на поле образует неровности, что требует последующих обработок почвы перед посевом [3]. Также требуется сдвигать агротехнические сроки по выполнению поверхностных обработок почвы из-за их увлажнения, промедление выполнения операции также сказывается и на снижении урожая так как потеря влаги неблагоприятно влияет на урожай. Взаимодействие почвы с диском зависит конечно от свойств почвы на которые мы повлиять в масштабах поля не можем, а также от свойств материала из которых изготовлены рабочие органы. В своей работе мы предлагаем изолировать поверхность диска используя в качестве изолирующего материала оболочку свойства которой будем исследовать.

Для определения зависимости агротехнических показателей от материала покрытия сошника и влияния материала, наиболее полно отвечающего агротехническим показателям были проведены лабораторные испытания. Почва – выщелоченный чернозём суглинистого механического свойства. Влажность почвы меняли искусственно дополнительно, увлажняя до 5%, 10%, 18% и 22%.

Определили угол естественного трения в каждом случае измерялся дважды, в дальнейших расчётах будут браться средние значения.

Проведёнными исследованиями установлено, что из исследуемых дисков наиболее подвержены залипанию диски без покрытия.

Для чистоты эксперимента угол изменяли естественным наклоном диска до момента движения образца рисунок 1, с определённым покрытием: на опытный диск, покрытый полимерным материалом, устанавливался пласт земли фиксированной влажностью и площадью контакта 5 см<sup>2</sup>. После – сошник медленно поднимался до начала движения пласта, угол начала движения заносили в таблицу 1. В итоге лабораторных исследований был определён наиболее полно отвечающий работе в переувлажнённой почве материал для оболочки диска.

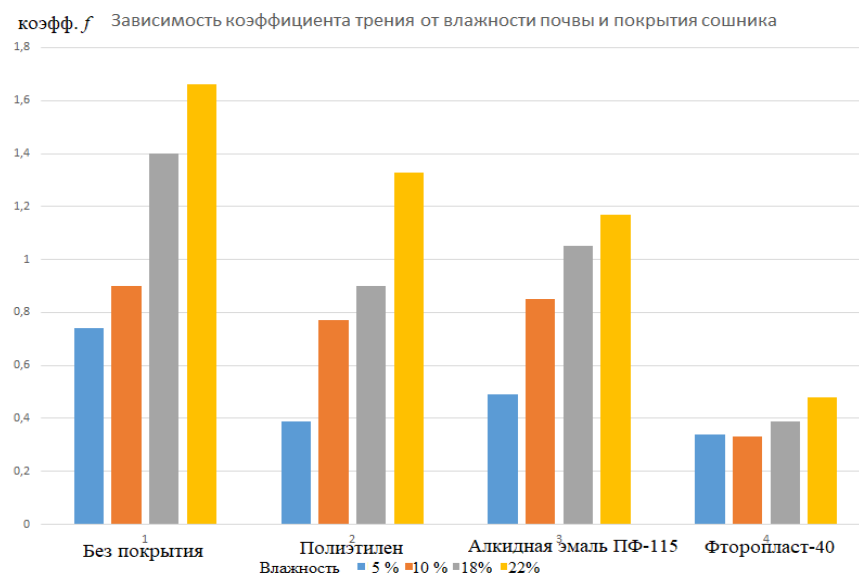


**Рисунок 1. Проведение эксперимента по определению коэффициента внешнего трения**

Таблица 1 – Угол схода почвы с обработанного диска

н/п	Покрытие	Влажность почвы, %			
		5	10	18	22
1	Без покрытия	35	40	54	57
		38	44	55	61
2	Полиэтилен	23	38	41	52
		20	37	43	54

3	Алкидная	27	41	47	50
	эмаль ПФ-115	25	40	46	49
4	Фторопласт-	18	17	20	24
	40	20	20	23	27



## Рисунок 2. Изменения коэффициента трения покоя от материала оболочки

Анализируя полученные зависимости можно утверждать что фактор влажности является существенным. Далее можно утверждать, что материал покрытия диска также влияет на коэффициент внешнего трения. Так как в почве по мимо сил трения на сошник влияют множество других сил и факторов, найдём и докажем зависимость налипания почвы на сошник от влажности почвы и покрытия этого сошника.



Рис. 3. Масса счищенной почвы с диска без покрытия при влажности 18%



**Рисунок 4. Налипание почвы на диск с фторопластовым покрытием при влажности 18%**

Все результаты исследований нами были проанализированы и занесены в таблицу 2.

Таблица 2 – Масса почвы, налипшей на сошник в граммах

н/п	Покрытие	Влажность почвы, %			
		5	10	18	22
1	Без покрытия	5	36	975	2704
		3	27	963	2931
2	Полиэтилен	0	2	641	679
		2	3	627	616
3	Алкидная эмаль ПФ-115	2	10	732	1211
		4	8	693	1302
4	Фторопласт- 40	0	1	30	156
		0	0	44	171

После выполнения дисперсионного анализа на 5% уровне значимости можно сказать что разница существенна и целесообразно использовать оболочку для дисков с наименьшим коэффициентом внешнего трения – Фторопласт-40 (тефлон).

### Список источников

1. Медовник А. Н., Маслов Г. Г. Тарасенко Б. Ф., Чеботарёв М. И., Бугаёв С. В., Дробот В. А. Устройство для посева семян зерновых культур [Текст]: пат. № 2275782 С1 РФ: МПК А01С 7/00, А01В 49/06 / заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ. – № 2004133161/12; заявл. 12.11.2004; опубл. 10.05.2006, Бюл. № 13. – 8 с.

2. Е. И. Трубилин, В. А. Дробот. Силы сопротивления почвы при воздействии на нее горизонтально расположенного дискового рабочего органа. Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2016. № 118. С. 61-74 <http://ej.kubagro.ru/2016/04/pdf/03.pdf>

3. Патент № 2404558 С2 Российская Федерация, МПК А01В 35/00. Устройство для безотвальной обработки почвы: № 2404558: заявл. 11.01.2009; опубл. 27.11.2010. Тарасенко Б. Ф., Медовник А.Н., Дробот В. А. [и др.]; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО Кубанский ГАУ.

© Телепень И.А. , Брусенцов А.С., 2023

Научная статья

УДК 579.64

## РОЛЬ РИЗОСФЕРНЫХ БАКТЕРИЙ В ПОВЫШЕНИИ СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТИ РАСТЕНИЙ КАРТОФЕЛЯ

**С.А. Хворова, М.Т. Лутфуллин**

Казанский (Приволжский) федеральный университет Институт фундаментальной медицины и биологии, кафедра микробиологии, НИЛ «Агробιοинженерия», г. Казань, Россия

**Аннотация.** Работа посвящена исследованию механизмов взаимодействия картофеля и ризосферной бактерии *Pseudomonas putida* MG-2. Показано, что в условиях солевого стресса бактерия *P. putida* MG-2 способна увеличивать экспрессию генов семейства LEA в стеблях черенков картофеля. Полученные результаты свидетельствуют о способности исследуемой бактерии избирательно влиять на экспрессию генов, участвующих в адаптации растений к стрессам.

**Ключевые слова:** ризосферные бактерии, *Solanum tuberosum* L, корневые экссудаты, экспрессия генов, белки позднего эмбриогенеза, абиотический стресс

## THE ROLE OF RHIZOSPHERIC BACTERIA IN INCREASING STRESS RESISTANCE OF POTATO PLANTS

**S.A. Khvorova, M.T. Lutfullin**

Kazan (Volga Region) Federal University Institute of Fundamental Medicine and Biology, Department of Microbiology, Research Laboratory "Agrobioengineering", Kazan, Russia

**Annotation.** The work is devoted to the study of the mechanisms of interaction between potatoes and the rhizosphere bacterium *Pseudomonas putida* MG-2. It was shown that under salt stress conditions, the bacterium *P. putida* MG-2 is able to increase the expression of LEA family genes in the stems of potato cuttings. The results obtained indicate the ability of the studied bacterium to selectively influence the expression of genes involved in plant adaptation to stress.

**Keywords:** rhizosphere bacteria, *Solanum tuberosum* L, root exudates, gene expression, late embryogenesis proteins, abiotic stress

### Введение

Картофель (*Solanum tuberosum* L.) является четвертой по величине продовольственной культурой в мире [De, 2016]. Урожайность и качество картофеля снижается под действием абиотических стрессовых факторов [Ryckazewska, 2017]. Изменение климата, засуха, высокая температура оказывают серьезное негативное влияние на производство картофеля во всем мире [George, 2017]. Стрессовые факторы оказывают влияние на морфологию, физиологию, биохимию и регуляцию генов ответа растений [Chodak *et al.*, 2015]. Снижение урожайности при действии неблагоприятных факторов окружающей среды обуславливает необходимость поиска новых стратегий защиты сельскохозяйственных культур.

Известно, что огромную роль в защите растений от стрессовых факторов играют микроорганизмы [Khan *et al.*, 2020], которые помогают растениям в адаптации к изменяющимся условиям окружающей среды [Srivastava *et al.*, 2020]. Среди разнообразных групп микроорганизмов, особый интерес вызывают ризосферные бактерии, которые улучшают усвоение питательных веществ растениями, благодаря способности осуществлять минерализацию и солибилизацию нерастворимых фосфатов, связывать азот и продуцировать сидерофоры, хелатирующие ионы трехвалентного железа, что делает его доступным для растений [Hardoim *et al.*, 2015]. Ризобактерии являются



продуцентами фитогормонов – регуляторов роста растений и способствуют адаптации растений к действию абиотических стрессов, за счет синтеза фермента – 1-аминоциклопропан-1-карбоксилат деаминазы (АЦК), снижая продукцию этилена [Dahmani *et al.*, 2020]. Они способны снижать абсорбцию избыточных питательных веществ, тяжелых металлов и вызывать индукцию генов устойчивости к стрессу, а, следовательно, модулировать ответ растений на действие негативных абиотических факторов [Etesami *et al.*, 2018].

Штамм *Pseudomonas putida* MG-2 был выделен из ризосферы картофеля сорта Жуковский ранний. Ранее были охарактеризованы ростостимулирующие свойства и способность бактерий *P. putida* MG-2 к синтезу индолил-3-уксусной кислоты и сидерофоров [Lutfullin *et al.*, 2016].

### **Материалы и методы**

Асептические растения картофеля инокулировали суспензией клеток *P. putida* MG-2 в течение 60 мин и помещали в стерильную водопроводную воду, где инкубировали в течение 14 сут. Через две недели после инокуляции бактериями растения картофеля помещали в стерильную водопроводную воду, содержащую NaCl в конечной концентрации 171 мМ. Растения картофеля опытной группы инкубировали в условиях стрессового фактора, контрольной группы – в стерильной водопроводной воде в течение 7 сут.

Для выделения тотальной РНК отбирали стебли с листьями растений картофеля контрольной и опытной группы на 7 сут обработки. До выделения РНК образцы замораживали в жидком азоте и хранили при -80 °С. Тотальную РНК картофеля выделяли из 80 мг замороженных листьев (5 объединенных образцов растений картофеля в 3 повторностях контрольных и опытных вариантов) с использованием RNeasy plant mini kit (Qiagen, USA) по рекомендациям производителя. Концентрацию и чистоту РНК контролировали с помощью NanoDrop спектрофотометра (Thermo Scientific, USA). Перед использованием все образцы выделенной РНК доводили до концентрации 10

нг/мкл. Для удаления остаточной экзогенной ДНК, полученный раствор РНК обрабатывали ДНКазой.

Для измерения уровня экспрессии генов использовали метод количественной ОТ-ПЦР с использованием коммерческого набора OneTub RT-PCR SYBR и системы ПЦР в реальном времени (Bio-Rad iCycler). В стеблях растений картофеля исследовали экспрессию генов белков позднего эмбриогенеза (LEA) *StLEA2-1*, *StLEA2-25*, *StLEA2-40*, *StASR-1*, *StDHN3* при влиянии ризосферной бактерии *P. putida* MG-2 и при действии солевого стресса (171 мМ NaCl). Для анализа экспрессии целевых генов картофеля использовали праймеры к соответствующим генам, предложенные в работе [Chen *et al.*, 2019]. Уровни отдельных транскриптов нормализовали по сравнению с уровнем экспрессии гена бета-актина (*ACTB*) [Gururani *et al.*, 2012]. Относительную экспрессию гена рассчитывали с помощью алгоритма «Double delta Ct» ( $\Delta\Delta Ct$ ), а количество гена-мишени – по формуле  $2^{-\Delta\Delta Ct}$ . Стандартизацию данных выполнили согласно методам [Gururani *et al.*, 2012; Bustin *et al.*, 2009; Sanders *et al.*, 2018].

### Результаты и обсуждение

Исследование механизмов взаимодействия растений с микроорганизмами при влиянии абиотических факторов может помочь снизить последствия стресса на растения. Известно, что инокуляция растений ризосферными бактериями приводит к морфологическим и биохимическим изменениям растений, повышению толерантности к абиотическим стрессам, определяемой как индуцированная системная устойчивость [Chodak *et al.*, 2015]. В литературе мало данных о молекулярных механизмах взаимодействия ризосферных бактерий с картофелем в условиях абиотического стресса. Большая часть исследований посвящена механизмам ответа картофеля на фитопатогены [Akosah *et al.*, 2023]. Так, например, установлено, что инокуляция проростков картофеля ризосферными бактериями *Pseudomonas* sp. R4180 приводила к значительному увеличению экспрессии белка EFR3 (этиленового фактора ответа 3) и

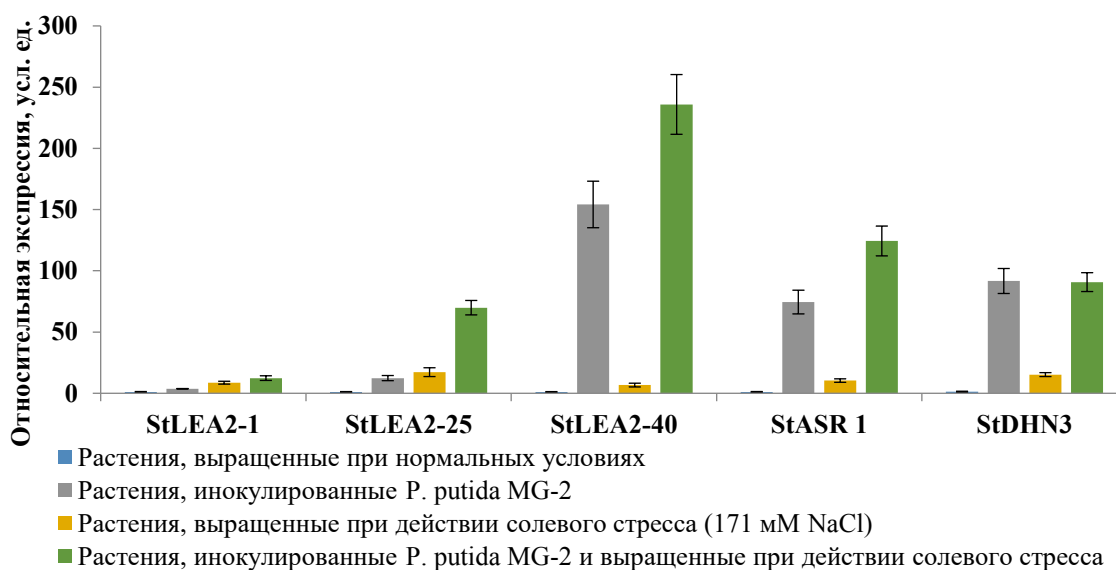
повышению устойчивости растений в отношении фитопатогена *Rhizoctonia solani* EC-1 [Velivelli *et al.*, 2015].

LEA (Late embryogenesis-abundant) являются белками позднего эмбриогенеза и представляют собой семейство белков, ответственных за нормальный рост и развитие растений, а также за защиту растительных клеток от абиотического стресса [Chen *et al.*, 2019]. Белки LEA были обнаружены у большинства видов растений [Hundertmark, Hinch, 2008; Cao, Li, 2015; Gao, Lan, 2016] и их экспрессия индуцируется засухой, высокой соленостью и действием холода [Magwanga *et al.*, 2018]. Абсцизовая кислота – основной гормон, контролирующей адаптацию растений к физиологическим стрессам, регулирует экспрессию генов LEA. Известно, что растения, накапливающие повышенное количество абсцизовой кислоты, более устойчивы к абиотическим стрессам, как было показано на растениях кукурузы (*Zea mays*) [Zamora-Briseño, Jiménez., 2016].

Экспрессию генов картофеля исследовали в образцах стеблей растений, отобранных на 14 сут роста в условиях солевого стресса. Мы оценивали влияние солевого стресса на экспрессию генов картофеля *StLEA2-1*, *StLEA2-25*, *StLEA2-40*, *StASR-1*, *StDHN3* без и с обработкой растений ризосферными бактериями *P. putida* MG-2. Инокуляция растений штаммом *P. putida* MG-2 вызывала повышение в стеблях экспрессии гена *StLEA2-1* в 9 и 4 раза, *StLEA2-25* в 30 и 12 раз, *StLEA2-40* в 127 и 154 раза, *StASR-1* в 57 и 75 раз, *StDHN3* в 136 и 92 раза соответственно относительно контроля (рисунок 1).

Как видно из рисунка 1, в условиях солевого стресса в стеблях увеличивается экспрессия гена *StLEA2-1* в 8 раз, *StLEA2-25* в 17 раз, *StLEA2-40* в 6 раз, *StASR-1* в 10 раз, а *StDHN3* в 15 раз ( $P < 0.05$ ) относительно контроля (растений, выращенных при нормальных условиях). Инокуляция растений, выращенных в присутствии соли, штаммами *P. putida* MG-2, вызывала повышение экспрессии гена *StLEA2-1* в 12 раз, гена *StLEA2-25* в 70 раз, *StLEA2-40* в 235 раз, *StASR-1* в 124 раза, *StDHN3* в 90 раз соответственно относительно

контроля (рисунок 1). У картофеля идентифицированы 29 белков LEA (*StLEA* и *DHN*), 5 из которых активно экспрессировались в ответ на действие абиотического стресса [Charfeddine *et al.*, 2015]. Так, экспрессия генов *StDHN-3* и *StASR-4* обнаружена при абиотическом стрессе, вызванном засолением, *StDHN-1* – засухой, *StASR-1*, *StLEA3-1-3* – повышенной температурой (+35°C), *StLEA2-21* – низкой температурой (+4°C), *StLEA3-3* и *StDHN-3* – механическим повреждением, *StASR-2* – экзогенными гормонами (ИУК), *StLEA2-25* – действием тяжелых металлов ( $ZnSO_4$ ) [Chen *et al.*, 2019].



**Рисунок 1 – Влияние ризосферных бактерий на экспрессию генов *StLEA2-1*, *StLEA2-25*, *StLEA2-40*, *StASR-1*, *StDHN3* в стеблях картофеля в условиях солевого стресса.**

Таким образом, гены семейства LEA играют важную роль в ответных реакциях картофеля на абиотические стрессы. Полученные нами данные свидетельствуют о том, что штаммы ризосферных бактерий *P. putida* MG-2 в условиях солевого стресса способны увеличивать экспрессию генов семейства LEA в стеблях, что может быть важно для повышения абиотической толерантности растений картофеля.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ 20-316-90047 и гранта № 10-45-яГ Академии Наук Республики Татарстан.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Akosah, Y.A. Induced expression of CYP51a and HK1 genes associated with penconazole and fludioxonil resistance in the potato pathogen *Fusarium oxysporum* [Text] / Y.A. Akosah, Z.S. Kostennikova, M.T. Lutfullin, G.F. Lutfullina, D.M. Afordoanyi, S.G. Vologin, A.M. Mardanova // *Microorganisms*. – 2023. – Т.11 (5). – Номер статьи 1257.
2. Bustin. “Standardization of QPCR and RT-QPCR.” [Text] / Bustin, Sa, J. Vandesompele, M. Pfaffl // *Omics*. – 2009. doi.org/10.1300/J110v11n01\_11.
3. Cao, J. Identification and phylogenetic analysis of late embryogenesis abundant proteins family in tomato (*Solanum lycopersicum* L.) [Text] / J.Cao, X.Li // *Planta*. –2015. – V. 241. – P. 757–772.
4. Charfeddine, S. Genome-wide identification and expression profiling of the late embryogenesis abundant genes in potato with emphasis on dehydrins [Text] / S. Charfeddine, M. N. Saïdi, M. Charfeddine, R. Gargouri-Bouزيد // *Mol. Biol. Rep.* – 2015. – V. 42. – P. 1163–1174.
5. Chen, Y. The Role of the Late Embryogenesis-Abundant (LEA) Protein Family in Development and the Abiotic Stress Response: A Comprehensive Expression Analysis of Potato (*Solanum tuberosum* L.) [Text] / Y. Chen, C. Li, B. Zhang, J. Yi, Y. Yang, C. Kong, C. Lei, M Gong // *Genes (Basel)*. – 2019. – V. 148. doi: 10.3390/genes10020148
6. Chodak, M. Soil chemical properties affect the reaction of forest soil bacteria to drought and rewetting stress [Text] / M. Chodak, M. Gołębiewski, J. Morawska-Płoskonka, K. Kuduk , M. Niklińska // *Annal. Microbiol.* – 2015. – V. 65. – P. 1627-1637.
7. Dahmani, M. A. Unearthing the Plant Growth-Promoting Traits of *Bacillus megaterium* RmBm31, an Endophytic Bacterium Isolated From Root Nodules of *Retamamonosperma* [Text] / M. A. Dahmani, A. Desrut, B. Moumen, J. Verdon, L. Mermouri, M. Kacem, P. Coutos-Thévenot, M. Kaid-Harche, T. Bergès, C. Vriet // *Front Plant Sci. eCollection*. – 2020. – V.11. – P. 1-15.

8. De Jong, H. Impact of the potato on society [Text] / H.De Jong // Am. J. Potato Res. – 2016. – V. 93. – P. 415–429.
9. Etesami, H. Use of plant growth promoting rhizobacteria (PGPRs) with multiple plant growth promoting traits in stress agriculture: Action mechanisms and future prospects [Text] / H. Etesami, D. K. Maheshwari // Epub. – 2018. – V.156. – P. 225-246.
10. Gao, J. Functional characterization of the late embryogenesis abundant (LEA) protein gene family from *Pinus tabuliformis* (Pinaceae) in Escherichia coli J.Gao, T.Lan // Sci. Rep. – 2016. – V. 6. doi: 10.1038/srep19467
11. George, T. S. Climate change and consequences for potato production: A review of tolerance to emerging abiotic stress. [Text] / T. S. George, M. A. Taylor, I. C. Dodd, P. J. White // Potato Res. – 2017. – V. 60. – P. 239–268.
12. Gururani, M.A. Plant Growth-Promoting Rhizobacteria Enhance Abiotic Stress Tolerance in Solanum tuberosum Through Inducing Changes in the Expression of ROS-Scavenging Enzymes and Improved Photosynthetic Performance [Text] / M. A. Gururani, C. P. Upadhyaya, V. Baskar, J. Venkatesh, A. Nookaraju, S. W. Park // Journal of Plant Growth Regulation. – 2012. – V. 32. – P. 245-258.
13. Hardoim, P. R. The hidden world within plants: ecological and evolutionary considerations for defining functioning of microbial endophytes [Text] / P. R. Hardoim, L. S. Van Overbeek, G. Berg G, A. M. Pirttila, S. Compant, A. Campisano // Microbiol. Mol. Biol. Rev. – 2015. – No.79. – P. 293–320.
14. Hundertmark, M. LEA (Late Embryogenesis Abundant) proteins and their encoding genes in Arabidopsis thaliana [Text] / M. Hundertmark, D.K. Hinch // BMC Genom. – 2008. – V. 9. – No. 118. doi: 10.1186/1471-2164-9-118.
15. Khan, N. Impacts of plant growth promoters and plant growth regulators on rainfed agriculture [Text] / N. Khan, AMD. Bano, A. Babar // PLoS One. – 2020. – V.15. – P. 1-32.
16. Lutfullin, M.T. Characterization of growth-promoting activity of *Pseudomonas putida* strain MG-2 [Text] / M.T. Lutfullin, G.F. Hadieva, M.R.

Sharipova, A.M. Mardanova // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2016. – T.7 (5). – C.1538-1542.

17. Magwanga, R. Characterization of the late embryogenesis abundant (LEA) proteins family and their role in drought stress tolerance in upland cotton [Text] / R. O. Magwanga, P. Lu, J. N. Kirungu, H. Lu, X. Wang, X. Cai, Z. Zhou, Z. Zhang, H. Salih, K. Wang // BMC Genet. – 2018. – V. 19. – No.6. doi: 10.1186/s12863-017-0596-1

18. Rykaczewska, K. Impact of heat and drought stresses on size and quality of the potato yield [Text] / K. Rykaczewska // Plant Soil Environ. – 2017. – V. 63 – P. 40-46.

19. Sanders, R. Improving the standardization of mRNA measurement by RT-qPCR [Text] / R. Sanders, S. Bustin, J. Huggett, D. Mason // Biomol. Detect. Quantif. – 2018. – V. 15. – P. 13-17.

20. Srivastava, S. Prescience of endogenous regulation in *Arabidopsis thaliana* by *Pseudomonas putida* MTCC 5279 under phosphate straved salinity stress condition [Text] / S. Srivastava, S. Srivastava // Scientific Reports. – 2020. – V.10. – No.1. – P. 55-58.

21. Velivelli, L. S. The induction of Ethylene response factor 3 (ERF3) in potato as a result of co-inoculation with *Pseudomonas* sp. R41805 and *Rhizophagus irregularis* MUCL 41833 – a possible role in plant defense Siva [Text] / L. S. Velivelli, P. Lojan, S. Cranenbrouck, H. D. de Boulois, J. P. Suarez, S. Declerck, J. Franco, B. D. Prestwich // Plant Signaling & Behavior. – 2015. – V. 10.

22. Zamora-Briseño, J.A. A LEA 4 protein up-regulated by ABA is involved in drought response in maize roots [Text] / J.A.Zamora-Briseño, E.S. Jiménez // Mol. Biol. Rep. – 2016. – V. 43. – P. 221–228.

© Хворова С.А., Лутфуллин М.Т., 2023

Научная статья

УДК632.951.1

## **МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ ЧЕЧЕВИЦЫ В РЕГИОНАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Илья Александрович Шишкин, Еськов Иван Дмитриевич**

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов

*Аннотация.* В данной статье приведены результаты статистических исследований на урожайность чечевицы в регионах России. Проведены исследования по увеличению урожайности чечевицы при использовании различных методов при возделывании культуры. А также даны рекомендации производственным комплексам по увеличению урожайности культуры, благодаря внедрению различных технологий возделывания и приемов защиты растений на основании ранее проведенных исследований в данной сфере.

*Ключевые слова:* биология, вредоносности, вредоносность, гербицид, гороховая, инсектицид, Надежда, плодоярка, порог, посева, правобережье, развития, регионы, саратовское, сорт, способ, статистика, тарелочная, фазы развития, чечевица, экономический

## **METHODS FOR INCREASING LENTIL YIELDS IN REGIONS OF THE RUSSIAN FEDERATION**

**Ilya Alexandrovich Shishkin, Eskov Ivan Dmitrievich**

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov



**Abstract.** This article presents the results of statistical studies on lentil yields in the regions of Russia. Research has been conducted to increase the yield of lentils using various methods in cultivating the crop. Recommendations were also given to production complexes to increase crop yields through the introduction of various cultivation technologies and plant protection techniques based on previously conducted research in this area.

**Key words:** biology, harmfulness, harmfulness, herbicide, pea, insecticide, Nadezhda, codling moth, threshold, sowing, right bank, development, regions, Saratov, variety, method, statistics, plate, development phases, lentils, economic

Цель: провести исследование по теоретическому повышению урожайности чечевицы благодаря улучшению технологии возделывания и внедрению методов защиты растений от вредных объектов в условиях Саратовской области.

Задачи:

1. Изучить статистические данные по урожайности чечевицы в ключевых регионах по выращиванию чечевицы в Российской Федерации.
2. Провести изучение теоретического повышения урожайности благодаря использованию пестицидов.
3. Провести изучение научных исследований по улучшению технологии возделывания на чечевице.
4. Сформулировать основные рекомендации сельскохозяйственным предприятиям по улучшению технологии возделывания чечевицы в российских регионах.

При проведении исследования были взяты статистические данные из российского статистического ежегодника за 2018 год управления федеральной службы государственной статистики о урожайности культурной чечевицы в лидирующих по выращиванию чечевицы регионах Российской Федерации за 2018 год. Информация о вредных объектах, влияющих на снижение урожайности чечевицы в российских регионах, а также о методах возможного улучшения

урожайности чечевицы была взята из ранее опубликованных научных статей [1, 3, 4, 5, 6].

Таблица 1 – Показатели урожайности чечевицы по ключевым регионам Российской Федерации

Регион	Площадь, тыс. га	Доля в общих площадях, %	Сборы, тыс. тонн	Доля в общем объеме, %	Урожайность, ц/га
Саратовская область	81,1	29,9	45,7	23,5	6,1
Алтайский край	80,3	29,6	73,2	37,6	9,6
Омская область	26,1	9,6	23,1	11,9	9,5
Пензенская область	16,1	5,9	11,0	5,6	7,8
Волгоградская область	11,6	4,3	7,1	3,7	6,5

Как видно из статистики наибольшей площадью посевных площадей обладает Саратовская область 81,1 тыс. га с урожайностью 6,1 ц/га. При этом регионом с самой высокой урожайностью является Алтайский край с урожайностью 9,6 и посевной площадью 80,3 тыс. га. [2].

Обращаясь к исследованиям проведенных на посевах чечевицы в регионах Российской Федерации, можно сделать выводы, что фактическая урожайность в регионах за 2018 год является ниже теоретической средней урожайности, которая была получена в условиях различных опытов с применением различных технологий возделывания [1, 3, 4, 5, 6].

Например, в исследовании за 2022 г. по применению инсектицидов для защиты чечевицы от гороховой плодожорки в Саратовской области

Татищевского района, урожайность чечевицы на контрольном участке составила 11,6 ц/га, а на участках с применением инсектицида Шаман, КЭ урожайность составила 14,5 ц/га в среднем за 2 года исследования, что на 25% выше чем на контрольном участке [3].

Результаты исследования в 2021 также показывают, что препарат Шаман, КЭ обладает более высокой рентабельностью чем аналогичные препараты (107,1%) [6].

В исследовании, проведенном в 2023 году на опытном участке, расположенном в Татищевском районе Саратовской области, удалось выявить следующих вредителей чечевицы: тли (гороховая, люцерновая), клубеньковый долгоносик щетинистый, минирующие мухи, совка-гамма, проволочник, луговой мотылек, чечевичная зерновка. Превысил ЭПВ лишь один вредитель – клубеньковый долгоносик щетинистый (*Sitona crinitus*). Наибольшая вредоносность наблюдалась в период цветения-формирования бобов, когда численность особей, питающихся на культуре наибольшая. В результате опыта был выявлен препарат с самой высокой биологической эффективностью 87,8% (Цепеллин Эдванс, КЭ) [4].

В исследовании за 2023 год по выявлению наиболее эффективных гербицидов и инсектицидов от основных вредных объектов были получены результаты по двум препаратам: инсектицид Борей, СК (91,4% биологической эффективности) и Ураган Форте, ВР (80,6%) [5].

Исследование по влиянию способа посева на продуктивность чечевицы, проведенное ФГБОУ ВО «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева» в 2016 году показало, что максимальная урожайность чечевицы отмечена у сорта Даная (11,8 ц/га) на варианте рядового способа посева. Сорт Надежда обладает высокими экономическими показателями с урожайностью 11,9 ц/га и условным чистым доходом с 1 га 19074,5 рубля [1].

В результате проведенных статистических исследований можно сделать следующие выводы:

1. Фактическая урожайность чечевицы в российских регионах оказывается ниже, чем в опытах с применением различных методов повышения урожайности.
2. Повысить показатели урожайности можно при использовании гербицидов и инсектицидов.
3. Улучшить показатели урожайности можно при внедрении в технологию возделывания более эффективные сорта и способы посева.
4. Исходя из полученных в ходе исследования данных, сельскохозяйственным предприятиям российских регионов рекомендуется использовать гербициды и инсектициды, сорта чечевицы и способы посева, перечисленные в данной статье.

#### **Список источников**

1. Варламова, М. Г. Влияние способов посева на продуктивность сортов чечевицы / М. Г. Варламова // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодёжи : материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции молодых учёных, Лесниково, 09 ноября 2016 года / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева; Под общей редакцией С.Ф. Сухановой. – Лесниково: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2016. – С. 136-138. – EDN XWBCVF.
2. Российский статистический ежегодник. 2018 / Федеральная служба государственной статистики (Росстат). М., 2018.
3. Шишкин И.А., Лялина Е.В. Применение инсектицидов для защиты чечевицы тарелочной от гороховой плодожорки в условиях сухостепной зоны Саратовской области Татищевского района / И.А. Шишкин, Е.В. Лялина //

Вавиловские чтения - 2022: Сборник статей Международной научно-практической конференции, посвящённой 135-ой годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова. - Саратов: Амирит, 2022. - С. 392-395.

4. Шишкин И.А., Лялина Е.В. Эффективность химических обработок посевов чечевицы от основных вредителей в условиях ИП «Глава К(Ф)Х Шишкин Александр Александрович» Татищевского района Саратовской области/ И.А. Шишкин, Е.В. Лялина // Вавиловские чтения - 2023: Сборник статей Международной научно-практической конференции, посвящённой 136-ой годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова. - Саратов: Амирит, 2023. - С. 392-395.

5. Шишкин, И.А. Защита чечевицы от вредных организмов в условиях ИП «Глава К(Ф)Х Шишкин Александр Александрович» Татищевского района Саратовской области / И.А. Шишкин; под ред. И.Д. Еськова. – Саратов: ЭБС ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, 2023. – 75 с.

6. Шишкин, И.А. Особенности возделывания чечевицы и её защита от основных вредителей в условиях ИП «Шишкина Л.Ю.» / И.А. Шишкин; под ред. И.Д. Еськова. – Саратов: ЭБС ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, 2021. – 58 с.

© Шишкин И.А., Еськов И.Д., 2023

## Содержание

Бондарь Д.А., Ерменова Ж.А., Тимурова А., Тастен Д.Х., Гумарова Ж.М. Эколого-гигиеническая оценка состояния детских игровых площадок г. Уральска.....	3
Верхогляд В.О., Курукина В.А. Влияние органического земледелия на питательные свойства сельскохозяйственных культур. Обзор.....	10
Войтюк В.А., Слинько О.В. Цифровые решения в садоводстве и питомниководстве.....	17
Герцен М.М., Голышева А.Н., Переломов Л.В. Количественная оценка детоксицирующих свойств гуминовых кислот совместно с бактериями-нефтедеструкторами в условиях нефтезагрязненных почв.....	24
Гиляжева Д.Н., Каневская И.Ю., Иванова Н.А. Адаптация тренировочных заданий базового уровня сложности по теме «Описанные, вписанные и невписанные окружности».....	31
Гришин И.С., Губов В.И. Влияние приемов основной обработки почвы на эффективность возделывания твердой яровой пшеницы.....	39
Дёмина А.С., Паньков В.С., Калинкина В.А. Возможность использования морфологии крахмальных зёрен в процессе селекции картофеля ( <i>Solanum Tuberosum</i> L.).....	47
Димитриев В.Л., Ложкин А.Г. Влияние сроков и способов подготовки почвы на урожай семян горчицы белой.....	58
Дубровский М.Л., Кружков А.В., Чурикова Н.Л. Анализ показателей фотосинтеза и транспирации у клоновых подвоев яблони селекции Мичуринского агроуниверситета в маточнике.....	64
Дубровский М.Л., Чурикова Н.Л. Количественный анализ компактности маточных кустов клоновых подвоев яблони.....	70
Еськов И.Д., Макаров Д.А., Теняева О.Л., Еськов М.И. Защита посевов озимой пшеницы от септориоза в условиях Правобережья Саратовской области.....	77
Подсевалов П.В., Дубровин В.В., Еськов М.И. Влияние гербицидов и биостимуляторов Столлергроус и Стимулэйт на урожай сои при орошении.....	89
Еськов И.Д., Теняева О.Л., Нкетсо Т.Х., Еськов М.И. Сортовая устойчивость к вирусным болезням картофеля в условиях Нижнего Поволжья.....	95
Жасұлан А. Ғ., Гумарова Ж.М. Экологические аспекты гидроочистки дизельного топлива в условиях АО «Конденсат».....	100
Зейнуллин Д.Ж., Гумарова Ж.М. Изучение особенностей практического применения диатомита актюбинского месторождения в очистке сточных вод города Уральска.....	107

Ильина Т.А., Васильев О.А., Сергеева А.С. Цифровые технологии при описании местоположения границ публичного сервитута объекта электросетевого хозяйства.....	113
Канаева С.А., Кукушкин С.Ю. Оценка качества дикорастущих съедобных грибов Ржевского лесопарка.....	123
Каневская И.Ю., Гиляжева Д.Н., Иванова Н.А. Анализ результатов олимпиады «Будущее в ваших руках».....	133
Каневская И.Ю., Гавва Е.С., Гиляжева Д.Н., Иванова Н.А., Гусева В.Е., Белов Д.С. Импортзамещение сельскохозяйственных культур в России.....	144
Курукина В.А., Верхогляд В.О. Аэропалинологические исследования: проблемы и перспективы.....	153
Джаджиева М.Ф., Бесолова А.А., Давыдов Д.О., Пех А.А. Анализ состояния пунктов государственной геодезической сети в РСО-Алания в 2023 году (на примере геоточки «Астахов» Моздокского района).....	159
Пех К.А., Туаева Л.В., Габачиева А.З., Пех А.А. Оценка и сравнение полноты сведений ЕГРН о земельных участках в селении Дзагепбарз Ирафского района РСО-Алания в 2022-2023 гг.....	165
Дзарахохова Д.О., Пех А.А. Проблема несоответствия границ населенных пунктов формируемым земельным участкам жилищного строительства и пути ее решения (на примере селения Толдзгун Ирафского района РСО-Алания).....	170
Дудиева Д.С., Рамонова А.Т., Ванеев М.Г., Пех А.А. Изучение эффективности формирования кадастровых кварталов в РСО-Алания (на примере селения Раздольное Моздокского района).....	177
Подсевалов П.В., Николайченко Н.В. Продуктивность сои в условиях Саратовского Левобережья.....	183
Сабанова А.А., Пех К.А. Рост и развитие бобовых трав в зависимости от условий выращивания.....	189
Слинько О.В., Войтюк В.А. Вызовы и перспективы цифровой трансформации в сельском хозяйстве.....	196
Телепень И.А., Брусенцов А.С. Снижение адгезии у дисковых рабочих органов при обработке почвы.....	201
Хворова С.А., Лутфуллин М.Т. Роль ризосферных бактерий в повышении стрессоустойчивости растений картофеля.....	207
Шишкин И.А., Еськов И.Д. Методы повышения урожайности чечевицы в регионах Российской Федерации.....	216

*Научное издание*

Компьютерная верстка *Сидельникова М.В.*

Электронное издание

Адрес размещения:

<https://www.vavilovsar.ru/nauka/konferencii-saratovskogo-gau/2023-g>

Размещено 27.12.2023 г.

Объем данных: 5.8 Мбайт. Аналог печ. л. 14

Формат 60×84 1/16. Заказ №843/2023

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии  
и инженерии имени Н.И. Вавилова»  
410012, г. Саратов, пр-кт им. Петра Столыпина зд. 4, стр. 3.