

ВЕСТНИК  
РОССИЙСКОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО  
АГРАРНОГО ЗАОЧНОГО  
УНИВЕРСИТЕТА

Научный журнал  
№ 44 (49)

*Материалы международной научно-практической конференции  
«Проблемы импортозамещения и интенсификации агропромышленного  
производства», которая состоялась 9 февраля 2023 года  
на базе ФГБОУ ВО РГАЗУ*

Балашиха 2023

Главный редактор **Реньш М.А.**, к.филос.н., Врио ректора

Ответственный секретарь **Семёнов А.В.**, к.э.н.

### **ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ:**

- Еськова М.Д.** д.б.н., профессор, ФГБОУ ВО РГАЗУ  
**Быковская Н.В.** д.э.н., профессор, ФГБОУ ВО РГАЗУ  
**Бухарова А.Р.** д.с.-х.н., профессор, ФГБОУ ВО РГАЗУ  
**Гаджиев П.И.** д.т.н., профессор, ФГБОУ ВО РГАЗУ  
**Соловьев А.В.** д.с.-х.н., профессор, ФГБОУ ВО РГАЗУ  
**Хлусов В.Н.** к.с.-х. н., доцент, ФГБОУ ВО РГАЗУ  
**Федосеева Н.А.** д.с.-х.н., профессор, ФГБОУ ВО РГАЗУ  
**Кулькатова Г.Н.** к.соц.н., доцент, ФГБОУ ВО РГАЗУ  
**Рамазанова Г.Г.** к.т.н., доцент, ФГБОУ ВО РГАЗУ  
**Тетдоев В.В.** д.б.н., профессор, ФГБОУ ВО РГАЗУ  
**Новиков В.Г.** д.соц.н., д.э.н., профессор, Врио ректора ФГБОУ ДПО РАКО АПК
- Старцев В.И.** д.с.-х.н., профессор, заместитель директора ФГБНУ ВНИИФ  
**Колесников С.И.** д.мед.н., профессор, академик РАН, советник РАН, заслуженный деятель науки РФ
- Ермилов А.А.** д.с.-х.н., профессор, первый заместитель генерального директора АО «Московское»
- Папцов А.Г.** д.э.н., профессор, академик РАН, директор ФГБНУ ФНЦ ВНИИЭСХ
- Соловьев С.А.** д.т.н., профессор, заместитель главного ученого секретаря РАН, член президиума РАН, член-корреспондент
- Коробов В.Б.** д.соц.н., профессор, официальный представитель МВД Российской Федерации в Республике Азербайджан
- Жевора С.В.** д.с.-х.н., директор ФГБНУ ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха  
**Корниенко А.В.** д.с.-х.н., доцент, депутат Государственной Думы РФ 8-го созыва
- Дусмуратова С.И.** д.с.-х.н., профессор, НИИ овощебахчевых культур и картофеля, Республика Узбекистан
- Скорина В.В.** д.с.-х.н., профессор кафедры плодовоовощеводства УО Белорусская ГСХА, Республика Беларусь
- Керимов Я.Г. оглы** д.с.-х.н., главный научный сотрудник Азербайджанский НИИ земледелия, Республика Азербайджан
- Хлебников В.Ф.** д.с.-х.н., профессор, заведующий кафедрой ботаники и экологии ГОУ Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко, Приднестровская Молдавская республика

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>СТАРЦЕВ В.И., ГЛИНУШКИН А.П.</b> КОНЦЕПЦИЯ МЕТАЦЕНТРИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИЙ СУБАРКТИЧЕСКОГО ПОЯСА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, СЕВЕРНЫХ РЕГИОНОВ СИБИРИ И ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА	5
<b>БУХАРОВ А.Ф., ЕРЕМИНА Н.А.</b> ВЛИЯНИЕ НОРМЫ ВЫСЕВА НА БИОПРОДУКТИВНОСТЬ ФАСОЛИ В УСЛОВИЯХ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ	11
<b>БУХАРОВА А.Р., СЫЧЕВА С.В., БУХАРОВ А.Ф.</b> ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТОВ АГРОВИН НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ СЕМЕНОВОДСТВА ТОМАТА В УСЛОВИЯХ ЦЧЗ	16
<b>ЗАХАРОВА В.В., ЛЫЧАГИНА С.В., КОЛЕСОВА Е.А.</b> РЕЗУЛЬТАТ ВЛИЯНИЯ ПРЕПАРАТА HYGROZYME® НА РАЗВИТИЕ И КАЧЕСТВО РАСТЕНИЙ ЦИКЛАМЕНА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ИЗ СЕМЯН	23
<b>ЗЕЙРУК В.Н., ВАСИЛЬЕВА С.В., БЕЛОВ Г.Л., МАЛЬЦЕВ С.В., ЖЕВОРА С.В., КОЛЕСОВА Е.А.</b> ПУТИ ОПТИМИЗАЦИИ ХРАНЕНИЯ КАРТОФЕЛЯ	27
<b>МАЙДЖИ О.В., КОБЗАРЕНКО Е.Б.</b> МИКРОКЛОНАЛЬНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ МИРТА И СЕНПОЛИИ	35
<b>КОНДРАТЬЕВА А.С., СВИРИДОВА Л.Л.</b> ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ЗАЩИТЫ КАРТОФЕЛЯ ОТ ВРЕДНОСНОЙ ПАТОЛОГИИ	39
<b>КУРБАНОВ С.А., ВАЛИЕВ Т.Р., МАГОМЕДОВА Д.С.</b> УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА СОРТОВ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ БИОПРЕПАРАТОВ	44
<b>НИГМАТЗЯНОВ Р.А., СОРОКОПУДОВ В.Н., КНЯЗЕВА И.В.</b> УСТОЙЧИВОСТЬ <i>RIBES AUREUM</i> К <i>APHIS GROSSULARIAE</i> И <i>CRYPTOMYZUS RIBIS</i> В УСЛОВИЯХ БАШКИРСКОГО ПРЕДУРАЛЬЯ	48
<b>РЫЖУХИНА М.А.</b> ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ РАННЕСПЕЛЫХ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ	51
<b>СВИРИДОВА Л.Л., ГЛИНУШКИН А.П.</b> ФОРМИРОВАНИЕ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЛЕСОЗАЩИТНЫХ НАСАЖДЕНИЙ В ЮЖНЫХ РЕГИОНАХ РОССИИ	55
<b>СЕМЕНОВА Д.А., МОЛКАНОВА О. И., БУХАРОВА А.Р.</b> ВЛИЯНИЕ КИСЛОТНОСТИ ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ НА РИЗОГЕНЕЗ <i>CLEMATIS L. IN VITRO</i>	66
<b>СЕРЕДИН Т.М., СЛЮДОВА Е.А., МОТОВ В.М., ГОНЧАРОВ А.В.</b> ВЛИЯНИЕ ПРЕДПОСАДОЧНОЙ ОБРАБОТКИ ЗУБКОВ ЧЕСНОКА ЯРОВОГО НА ИЗМЕНЕНИЕ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ	70
<b>СИДОРОВА Ю.В., СОЛОВЬЕВ А.В.</b> К ВОПРОСУ БОРНОГО ПИТАНИЯ РАСТЕНИЙ	73
<b>СКАМАРОХОВА А.С., ЮРИН Д.А., ОВСЕПЬЯН В.А.</b> РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОРАЩИВАНИЯ СЕМЯН ОЗИМОЙ ВИКИ ( <i>VICIA VILOSSA OP ROTH</i> ) В ВОДНОМ РАСТВОРЕ НОВОГО КОМПЛЕКСНОГО ОРГАНОМИНЕРАЛЬНОГО БИОУДОБРЕНИЯ	78
<b>СКОРИНА В.В., СКОРИНА ВИТ. В.</b> ОЦЕНКА БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КОЛЛЕКЦИОННЫХ СОРТООБРАЗЦОВ ЧЕСНОКА ОЗИМОГО	81

<b>СЛЮДОВА Е.А., СЕРЕДИН Т.М., МОТОВ В.М., ГОНЧАРОВ А.В.</b> ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ ХРАНЕНИЯ И ПРЕДПОСАДОЧНОЙ ОБРАБОТКИ ЗУБКОВ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ЧЕСНОКА ЯРОВОГО В УСЛОВИЯХ ПРИВОЛЖСКОГО ОКРУГА РФ	84
<b>СОЛОВЬЕВ А.В.</b> К ВОПРОСУ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ОСНОВ ПРОГРАММИРОВАНИЯ УРОЖАЕВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР	87
<b>СТАРЦЕВ С.В.</b> ГЛОБАЛЬНЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ФИТОПАТОЛОГИИ В РОССИИ И МИРЕ С УЧЕТОМ ОСНОВНЫХ ТРЕНДОВ И ВЫЗОВОВ СЕЛЕКЦИИ И СЕМЕНОВОДСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ И РЫНКА СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ	91
<b>ЧЕЧЕТКИНА Н.В., ПОНОМАРЕВА С.А., СМОЛЕНКОВА Е.В.</b> ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОИ ПО ПРАВИЛАМ ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ	100
<b>ЧЕЧЕТКИНА Н.В., ПОНОМАРЕВА С.А., ШУЛЬГИНА О.В.</b> МЕТОДЫ СИЛОСОВАНИЯ КУКУРУЗЫ В БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ	103
<b>ШИРШОВ И.А.</b> ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ РАСТЕНИЙ КРАСНОЛИСТНОГО САЛАТА НА РАЗНЫЙ СПЕКТРАЛЬНЫЙ СОСТАВ СВЕТА В УСЛОВИЯХ СВЕТОКУЛЬТУРЫ	108
<b>ЮРИН Д.А., АГАРКОВА Н.В., ДАНИЛОВА А.А., ВЛАСОВ А.Б., ОВСЕПЬЯН В.А.</b> ВЛИЯНИЕ ВОДНОГО РАСТВОРА КУКУРУЗНОГО ЭКСТРАКТА НА ПРОРАЩИВАНИЕ СЕМЯН ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ ( <i>TRITIKOSECALE WITTM. EX A. SAMUS</i> )	113

УДК 631.147

## **КОНЦЕПЦИЯ МЕТАЦЕНТРИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИЙ СУБАРКТИЧЕСКОГО ПОЯСА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, СЕВЕРНЫХ РЕГИОНОВ СИБИРИ И ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА**

**Старцев В.И.**, д. с.-х. н., профессор, ФГБНУ ВНИИФ,  
**Глинушкин А.П.**, д. с.-х. н., академик РАН, ФГБНУ ВНИИФ

*Представлено научно-методическое обоснование разработки концептуальных положений и практических мер по Метацентрическому подходу к развитию сельских территорий Арктического пояса Российской Федерации, северных регионов Сибири и Дальнего Востока; при сохранении экономической самостоятельности каждого региона в отдельности, за счет плавного смещения центра нагрузки на отрасль, позволит обеспечить стабильность и положительную динамику роста всей системы в целом. Базовым ресурсом станут биологизированные технологии возделывания сельскохозяйственных растений, обеспечивающие инновационно-производственную деятельность АПК, способные улучшить микробиоту в корнеобитаемом горизонте почвы. Разработанные технологии позволят реализовать новые стратегии для сельского хозяйства, основанные на использовании природных агентов, способных стимулировать рост растений и привести к повышению урожайности и устойчивости к комплексу заболеваний, при снижении негативного воздействия на окружающую среду.*

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** МЕТАЦЕНТРИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ, КЛИМАТ, СУБАРКТИЧЕСКИЙ ПОЯС, БИОЛОГИЗИРОВАННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.

Климат России отличается самыми низкими температурами среди всех стран мира. Практически вся территория Российской Федерации лежит в зоне морозных зим. Регионы, характеризующиеся по природно-климатическим особенностям и условиям хозяйственного развития как северные, составляют 79,5% ее территории. Непосредственно к районам Крайнего Севера и приравненным к ним местностям относится 65% территории страны, более 60% лежит севернее 60-й параллели, причем 20% ее территории – за полярным кругом. На долю России приходится 53% планетарной зоны Севера и 80% ее населения. 60-я северная широта – это параллель, которая проходит через юг Аляски, северный Лабрадор, южную Гренландию. На этой же широте лежит и Санкт-Петербург. Немало российских городов расположено к северу от 60-й параллели. Зона Севера – территория, на которой жизнедеятельность населения резко ограничена. Особенно там, где крайне суровые природные условия (низкие температуры воздуха – большую часть года, многолетняя мерзлота, электромагнитные бури, высокие скорости ветра, чахлая растительность или полное ее отсутствие, а также нерегулярный режим дня и ночи). Холодная снежная зима ставит Россию в экономическое неравновесие с Западом.

Чтобы поддерживать тот же уровень жизни, что и в Западной Европе, нам нужно в 2–4 раза больше энергии. Чтобы перезимовать, каждый год требуется более 500 млн т топлива, на закупку которого уходит более чем 40 млрд долл. США.

При этом, Север занимает особое положение в экономике страны располагая громадным по объему и уникальным по составу и качеству сырья природно-ресурсным потенциалом. В его недрах сосредоточено свыше 60% потенциально разведанных запасов углеводородов и минерально-сырьевых ресурсов, более 50% воспроизводимых ресурсов – леса, рыбы, пушнины, гидроэнергоресурсов, подавляющая часть никеля,

олова, золота, платины, алмазов, сырья редких металлов и т.п. Многие месторождения полезных ископаемых уникальны. Обширная зона шельфа северных морей России с богатыми природными ресурсами вместе с биоресурсами создает предпосылки для долгосрочных структурных преобразований, ориентированных на промышленное освоение морской акватории Севера и Арктики. Особое место на Севере занимают отрасли традиционного для коренного населения хозяйствования: оленеводство, охота, рыболовство [1].

Почвы районов Арктики и субарктики формируются в суровых климатических условиях арктической зоны полярной области и характеризуются слабым развитием почвенного процесса, неразвитостью почвенного профиля. Арктическая зона включает в себя северные острова Ледовитого океана и северную оконечность полуострова Таймыр. Почвы отличаются следующими морфологическими особенностями: наличием торфяной подстилки; четко выраженным глеевым горизонтом; малой мощностью почвенного профиля и слабой его дифференциацией; деформацией почвенного профиля, вызванной перемещением насыщенных влагой почвогрунтов при оттаивании и замерзании. Большое влияние на формирование арктических почв оказывают многолетняя мерзлота, оттаивающая в летний период на небольшую глубину (30–50 см), и связанные с ней мерзлотные процессы.

Для почв и растительности Крайнего Севера, как и для всех компонентов северной природы, характерны большая ранимость и очень медленные темпы восстановления. Разрушенный почвенно-растительный покров тундры даже при благоприятных условиях восстанавливается десятки лет. Невысокие и тонкие лиственницы северных редколесий достигают трехметрового роста за 100—200 лет.

Разработанный в Российской Федерации нацпроект «Экология» реализуется по пяти основным направлениям и включает в себя национальные цели и стратегические задачи экологического развития России до 2024 года. Он учитывает то, что 2/3 площади России относится к криолитозоне, при этом к области сплошного распространения многолетнемерзлых пород около 49%, к области прерывистой мерзлоты около 22%, массивно-островной — 17% и к области развития островной мерзлоты — 12%. Это существенным образом влияет на развитие отраслей растениеводства и кормопроизводства АПК России. Наблюдения показывают, что устойчивость экосистем прямо пропорциональна фитомассе (ее общему весу на единицу площади и ежегодному приросту) и обратно пропорциональна наличию подземных льдов. Так, в арктической тундре общая фитомасса колеблется от 5 ц/га на повышенных участках рельефа с господством пятнистых тундр до 20 ц/га в понижениях (прирост от 0,5 до 7 ц/га). По мере движения к югу фитомасса увеличивается, одновременно увеличивается и устойчивость экосистем. Экосистемы с малым количеством фитомассы неустойчивы, особенно на вечномерзлых грунтах с подземными льдами. При уменьшении массы растений и ее прироста вследствие природно-климатических причин или антропогенной деятельности идет прямо пропорциональный процесс снижения устойчивости экосистем, особенно на Крайнем Севере. [2].

На примере Республики Саха (Якутия), являющейся самой крупной на Севере не только по территории, но и по объему сельскохозяйственного производства, можно увидеть как успешно развивается аграрная отрасль. Здесь накоплен уникальный опыт ведения сельского хозяйства в экстремальных природно-климатических условиях. На долю Якутии приходится треть поголовья крупного рогатого скота районов Крайнего Севера, республика является одним из лидеров по поголовью лошадей, а по поголовью оленей уступает только Ямало-Ненецкому автономному округу. На вечной мерзлоте, в зоне рискованного земледелия, выращивается богатый урожай зерновых, картофеля,

овощей. Для развития собственной зерновой базы была создана сеть зерноводческих хозяйств республики. Традиционные отрасли (оленоводство, охота, рыболовство) развиты в арктических зонах республики [3].

Если Сибирь называют «легкими России» (да и важной частью экологии планеты), то территория вечной мерзлоты — главное захоронение углекислого газа. Дать этим землям растаять — все равно, что открыть клапан с парниковыми газами. К сожалению, стоит отметить, что это уже происходит.

Большую роль в этом процессе играет антропогенное воздействие на окружающую среду. Концентрация  $\text{CO}_2$  в атмосфере возросла по сравнению с преиндустриальным уровнем с  $280 \text{ мг/м}^2$  до  $387 \text{ мг/м}^2$ , потребление воды возросло с  $415 \text{ км}^3/\text{год}$  до  $2600 \text{ км}^3/\text{год}$ , количество  $\text{N}_2$ , забираемое человеком из атмосферы, динамично выросло от нуля до  $121 \text{ т/год}$ , количество  $\text{P}$ , поступающего в океан, выросло с  $-1$  до  $9,5 \text{ млн т/год}$ . Ежегодно 3 миллиона жителей планеты страдают от отравления пестицидами, а 20 тысяч погибают. Наибольшее загрязнение почвы пестицидами зарегистрировано на Украине и в Румынии – более 5 и 4 млн га соответственно.

Выпадение тяжелых металлов из атмосферы в Арктике достигло,  $\text{т/год}$ : свинца - 2,2, кадмия – 0,87, ртути 19,4. Для сравнения, эти показатели в Антарктиде: 0,38; 0,016; 0,1 соответственно.

В этой связи, вовлечение северных территорий в сельхозоборот требует особого тщательного подхода и должно сопровождаться специально разработанными эколого-адаптированными технологиями, основанными на изучении и использовании компонентов сложившихся экосистем различного уровня. При этом, ведущую роль в технологическом обеспечении производства должны играть агроприемы, основанные на использовании органических и биологических элементах технологий.

В структуре посевных площадей должны находиться культуры, не только экономически значимые для региона, но и благоприятно влияющие на сложившуюся экосистему. Например, в районах техногенного загрязнения почв должны высеваться растения, успешно используемые в целях фиторемедиации почв. От свинца – капуста абиссинская, горчица, рапс, подсолнечник, горох, от кадмия – горчица и др. виды капустных растений [4].

Арктическая тундра сталкивается с беспрецедентным потеплением, что приводит к изменениям растительности, режимов оттаивания и к изменению характеристик потоков углерода между экосистемой и атмосферой. Однако оценки региональных балансов двуокиси углерода ( $\text{CO}_2$ ) и метана ( $\text{CH}_4$ ) в тундровых ландшафтах весьма неопределенны. В исследовании, проводимом финскими и российскими учеными по изменчивости потоков  $\text{CO}_2$  и  $\text{CH}_4$ , составу растительности и индексу листовой поверхности (LAI), глубине протаивания и влажности почвы на станции Тикси, в камерных измерениях, был определен обмен  $\text{CO}_2$  и валовой фотосинтез экосистем в течение вегетационного периода. Среди типов растительного покрова, варьирующих от бесплодной до кустарничковой тундры и тундровых водно-болотных угодий, плотность потока фотосинтетически активных фотонов была наибольшей в районах с преобладанием лугов и болот. Сухая тундра, в том числе кустарничковая и лишайниковая, имела меньшие скорости обмена  $\text{CO}_2$ . Болота также обнаружили максимальные потоки  $\text{CH}_4$ , тогда как «сухая» тундра, напротив, потребляла атмосферный  $\text{CH}_4$ , что составляло 9% от общего баланса  $\text{CH}_4$  в течение вегетационного периода. Такая высокая скорость потребления согласуется с оценкой, полученной с помощью пульсационных измерений. Таким образом, для построения эффективных моделей потоков  $\text{CO}_2$  и  $\text{CH}_4$  необходимо различать различные типы земного покрова, включая районы сухой тундры.

Наблюдения из космоса сыграли решающую роль в мониторинге и количественной оценке медленных изменений в климатической системе — от накопления парниковых газов в атмосфере до повышения температуры поверхности и таяния морского льда. В дополнение к документированию изменения климата, космические наблюдения стали важны для эффективной разработки политики и мониторинга, направленных на достижение всеобъемлющих целей Парижского соглашения Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата (РКИКООН) по борьбе с изменением климата. Спутниковые наблюдения могут фиксировать и визуализировать последствия экстремальных климатических событий и, таким образом, помогать количественной оценке их частоты и интенсивности, в конечном счете способствуя управлению ими в рамках Парижского соглашения РКИКООН как на национальном уровне (используя Рамочный подход Расширенной Прозрачности), так и на глобальном уровне (используя механизм Глобального Подведения Итогов [5]).

В журнале *Applied Soil Ecology* опубликовано исследование китайских ученых о влиянии типа почв на потоки климатически активных газов в континентальных субтропических областях, особенно при искусственном замещении естественных кустарниковых лесов масличными растениями и садовыми насаждениями. В районе исследований потоки метана ( $\text{CH}_4$ ), закиси азота ( $\text{N}_2\text{O}$ ) и углекислого газа ( $\text{CO}_2$ ) в течение 18 лет измеряли с использованием камерного метода. Результаты показали, что скорость поглощения  $\text{CH}_4$  и  $\text{CO}_2$  на плантациях масличных культур была выше, чем на участках цитрусового сада, в основном из-за высокой температуры почвы. В это же время цитрусовые сады характеризовались более высокими годовыми выбросами  $\text{N}_2\text{O}$ , чем плантации масличных культур. Примечательно, что постоянное увеличение использования удобрений в модифицированных субтропических регионах приводило к увеличению выбросов  $\text{N}_2\text{O}$ , что может свести на нет чистые климатические выгоды от увеличения связывания углерода растениями [6].

На северных территориях Российской Федерации управление интенсивностью продуктивности агробиоценозов имеет большие ограничения как со стороны эдафических факторов, так и со стороны необходимости сохранения экологического баланса сложившихся биоценозов. В этой связи, на селитебных территориях северных регионов необходимо широкое распространение сверхинтенсивного роботизированного растениеводства, при котором исчезнет зависимость урожая от погодных условий и потребность в больших площадях сельхозугодий, что позволит поднять динамику обеспечения продовольственной безопасности человечества на принципиально новый уровень. Мегалополисы, поселения Крайнего Севера и в пустынях выйдут на самообеспечение продовольствием за счет локальных многоэтажных агрокомплексов, использующих синтетические питательные растворы вместо почвы [7].

Метацентрический подход к развитию сельских территорий Арктического пояса Российской Федерации, северных регионов Сибири и Дальнего Востока, при сохранении экономической самостоятельности каждого региона в отдельности, за счет плавного смещения центра нагрузки на отрасль, позволит обеспечить стабильность и положительную динамику роста всей системы в целом.

Цель концепции Метацентрического подхода к развитию сельских территорий Арктического пояса Российской Федерации, северных регионов Сибири и Дальнего Востока заключается в:

- 1 - создании устойчивой системы рационального и эффективного ведения сельскохозяйственного производства;



- 2 - развитии адаптивного растениеводства и животноводства;
- 3 - обеспечении стабильного роста объемов производства продукции АПК;
- 4 - создании современных средств управления сельскохозяйственным производством на основе цифровых платформ принятия решений;
- 5 - развитии сельских территорий на основе высокотехнологичного обеспечения традиционных видов деятельности.

В результате реализации концепции Метацентрического подхода к развитию сельских территорий Арктического пояса Российской Федерации, северных регионов Сибири и Дальнего Востока ожидается:

В научной сфере:

1. Разработать рекомендации по сохранению биоресурсного потенциала эндемичных биоценозов;
2. Провести эколого-географическое испытание перспективных биотипов генетических ресурсов;
3. Получить увеличение биоразнообразия природных экосистем за счет акклиматизации и адаптации интродуцентов;
4. Разработать механизм технологического обеспечения деятельности АПК на основе местных природных ресурсов.

В производственной сфере:

1. Обеспечение стабильной работы агробиоценозов на основе биологизированных и природоподобных технологий производства.
2. Создание и регистрация новых селекционных достижений, восполняющих дефицит в производстве и потреблении продукции АПК.
3. Организация механизма инкорпорации интродуцентов в систему производства продукции АПК.
4. Разработка кластерной системы производства, переработки, реализации продукции АПК.
5. Производство органической продукции для внутреннего рынка и экспорта.

В энергетической сфере:

1. Использование возобновляемых источников энергии (ветрогенераторов, солнечных батарей, геотермальных источников) для сооружений защищенного грунта
2. Использование местных источников энергетики – попутного газа, нефтепродуктов в местах добычи

В социальной сфере:

1. Создание новых рабочих мест и закрепление населения на территориях.
2. Развитие объектов культурной среды, досуговых центров, объектов здравоохранения, бытовых услуг и т.п.

В образовательной сфере:

1. Разработка программ профессиональной ориентации школьников.
2. Развитие сети дополнительного профессионального образования, консалтинговых центров.
3. Создание школ профессионального мастерства для традиционных народных промыслов.
4. Разработка новых трендов для местной продукции имеющих географическое названия.

В транспортно-логистической сфере:

1. Снижение зависимости рынка продовольствия и товаров широкого потребления от завоза и постепенный переход на самообеспечение по отдельным видам

товаров

2. Интеграция специализированных видов деятельности по территориально-географическому признаку в единую самодостаточную систему с минимальным удалением от центров производства, переработки, складирования.
3. Развитие сети объектов длительного хранения страховых и резервных фондов сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия с использованием естественных криогенных хранилищ.

Весь комплекс научно-исследовательских работ будет опираться на имеющуюся нормативную правовую базу, представленную:

1. Указом Президента Российской Федерации от 21 июля 2016 г. № 350. Предусматривает систему мероприятий и инструментов для реализации комплексного научно-технического обеспечения развития сельского хозяйства и снижение технологических рисков в продовольственной сфере.
2. Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642 Утверждена Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации.
3. Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 декабря 2020 г. № 3684-р. Утверждена Программа фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021—2030 годы).  
С целью организационного обеспечения проекта будут использованы:
  1. Постоянно действующий исполнительный комитет программы.
  2. Привлекаемый к решению отдельных вопросов Экспертный совет.
  3. Отчет о выполнении этапов реализации проекта в РАН.

#### **Литература:**

1. Абрамов, Р.А. Особенности развития северных регионов России / Приоритеты России. – 2008. – №11 (68) С.15-21.
2. Ключев, В. А. Фитотоксичность почв Арктики / В. А. Ключев // Молодой ученый. – 2019. – № 50 (288). – С. 70-72.
3. Лукинов А.И., Мьяриянова Э.Т., Республика Саха: Год 2014: (фотоальбом) /Якутск: Бичик, 2015. – 240 с.
4. Голубкина Н.А. и др. Глобальный экологический кризис. Проблемы и решения. М.: ВНИИССОК, 2013.–212 с.
5. Электронный ресурс: <https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.94>[1]
6. Электронный ресурс: <https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2022.104447>

#### **THE CONCEPT OF METACENTRIC DEVELOPMENT OF THE TERRITORIES OF THE SUBARCTIC BELT OF THE RUSSIAN FEDERATION, THE NORTHERN REGIONS OF SIBERIA AND THE FAR EAST**

**Startsev V.I.**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, FGBNU Research Institute,  
**Glinushkin A.P.**, Doctor of Agricultural Sciences, Academician of the Russian Academy of Sciences, FGBNU VNIIF.

*The scientific and methodological substantiation of the development of conceptual provisions and practical measures for a metacentric approach to the development of rural areas of the Arctic belt of the Russian Federation, the northern regions of Siberia and the Far East, while maintaining the economic independence of each region separately, due to a smooth shift of the center of the load on the industry, will ensure stability and positive growth dynamics of the entire system as a whole. The basic resource of which will be biologized technologies for the cultivation of agricultural plants that*

*provide innovative production activities of the agro-industrial complex, capable of improving the microbiota in the root-inhabited horizon of the soil. The developed technologies make it possible to implement new strategies for agriculture based on the use of natural agents that can stimulate plant growth and lead to increased yields and resistance to a complex of diseases, while reducing the negative impact on the environment.*

KEYWORDS: METACENTRIC DEVELOPMENT, CLIMATE, SUBARCTIC ZONE, BIOLOGIZED TECHNOLOGIES.

УДК 633.853:631.559

## **ВЛИЯНИЕ НОРМЫ ВЫСЕВА НА БИОПРОДУКТИВНОСТЬ ФАСОЛИ В УСЛОВИЯХ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Бухаров А.Ф.**, доктор с.-х. наук, г. н. с., e-mail: afb56@mail.ru,

**Еремина Н.А.**, м. н. с.

Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства — филиал  
Федерального государственного бюджетного научного учреждения  
«Федеральный научный центр овощеводства», e-mail: afb56@mail.ru

*Целью настоящей работы было выявить оптимальные нормы высева группы новых для условий Московской области сортов овощной фасоли. В задачи входило изучить основные элементы биологической продуктивности, из которых складывается урожайность. Исследования выполнены в ОПХ Быково ВНИИ овощеводства – филиала ФГБНУ ФНЦО на опытном участке, расположенном в Раменском районе МО в пойме реки Москва. Почва хорошо окультуренная, имеет высокий уровень естественного плодородия. В пахотном слое содержится 315-3,22 % гумуса, 25,0–27,0 мг/100 г подвижного фосфора и 10,0–15,0 мг/100 г калия. Гидролитическая кислотность низкая (0,7–1,2 мг-экв./100 г). Изучено 4 сорта, в том числе Журавушка, Масляный король, Татьяна и Эксалто при норме высева 350,400,450 и 500 тыс. семян/га. Эксперимент организован с четырьмя повторениями. Площадь делянки 2,5 м<sup>2</sup>. Сорта по-разному реагировали на изменение нормы высева. Поэтому при внедрении новых сортов целесообразно проводить предварительные опыты по оптимизации нормы высева. В условиях Московской области максимальную урожайность семян (3,04 – 3,21 т/га) обеспечили сорта Эксалто при норме высева 450 тыс. семян/га и Журавушка при норме высева 400 тыс. семян/га. ЧПФ изменялась от 3,51 до 4,90 г/ м<sup>2</sup>·сут, достигая максимума у сорта Масляный король (350 тыс. шт/га). Коэффициент хозяйственной продуктивности варьировал от 19,3 до 30,2 %. Вклад фактора сорта в изменчивость показателя урожайности семян составил 35,6 %, агротехнического фактора (норма высева) достигал 28,0 %. Фактор года обеспечивал 20,2 % изменчивости.*

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ФАСОЛЬ ОВОЩНАЯ, ПРОДУКТИВНОСТЬ, СОРТ, НОРМА  
ВЫСЕВА

**Введение.** Фасоль (*Phaseolus vulgaris* L.) – ценное растение семейства *Fabaceae* L. Прежде всего, это один из источников белка (20–26%), дефицит которого в питании человечества уже явно ощущается. Это культура, преимущественно используемая на продовольственные цели, в том числе в качестве овощной. Однако известно ее применение в качестве декоративной, лекарственной, гораздо реже кормовой (силосной) культуры [1,2].

В роде *Phaseolus* L. известно до 250 видов, из которых 20 культивируемых. Наибольшую ценность представляют сорта овощной фасоли, у которых в пищу

употребляют недозрелые бобы (лопатку) отваренные, обжаренные в качестве гарнира, предварительно консервированные или замороженные [3,4].

Фасоль, как и другие бобовые культуры, обладают способностью симбиоза с клубеньковыми азотфиксирующими бактериями и способны повышать уровень плодородия почвы, что делает ее прекрасными предшественниками для многих сельскохозяйственных культур [3-5].

Фасоль – традиционная культура для южных регионов, но постепенно и неуклонно она продвигается на север – в Центрально-Черноземную Зону, Сибирь, Дальний Восток, Нечерноземье [4-6].

Густота стояния и связанная с ней схема посева – важнейшие элементы технологии. Правильно выбранная норма высева, в значительной степени, зависят от почвенно-климатических условий местности и биологических особенностей сортов. Оптимизация нормы высева является первоочередной задачей при выращивании новых сортов в новой местности [7-9].

Активно ведется селекция фасоли и в производство поступает много новых сортов, которые требуют изучения условий реализации их биологических возможностей [2,6].

Поэтому целью настоящей работы было выявить оптимальные нормы высева в условиях Московской области для группы новых сортов (для этого региона) овощной фасоли. В задачи входило изучить основные элементы биологической продуктивности, из которых складывается урожайность.

**Условия, материал и методы.** Исследования выполнены в ОПХ Быково ВНИИ овощеводства – филиала ФГБНУ ФНЦО. Опытный участок расположен в Раменском районе МО в пойме реки Москва. Относится к южной лесной зоне европейской провинции в центральной части русской равнины. Входит во влажную зону.

Почвы опытного участка ВНИИО – филиала ФГБНУ ФНЦО относятся к типу аллювиальных луговых насыщенных почв. Почва среднесуглинистая, окультуренная, влагоемкая, глубина пахотного слоя до 27 см, глубина залегания грунтовых вод более 2 м. Наименьшая влагоемкость пахотного слоя почвы 29,5-30,3%. Объемная масса верхнего слоя – 1,18-1,22 т/м<sup>3</sup>. Плотность твердой фазы почвы 2,58–2,60 т/м<sup>3</sup>. Сквашность почвы оптимальная для сельскохозяйственных культур и колеблется по слоям от 52,1 до 55,0%. Почва хорошо окультуренная, имеет высокий уровень естественного плодородия. Содержание гумуса в пахотном слое 315-3,22%, общего азота 0,23-0,28%, нитратного азота 1,4–4,1 мг/100 г, подвижного фосфора 25,0–27,0 мг/100 г, калия – 10,0–15,0 мг/100 г. Гидролитическая кислотность низкая (0,7–1,2 мг-экв./100 г), сумма обменных оснований 28–30 мг-экв./100 г, степень насыщенности основаниями 96–98%.

Средняя продолжительность безморозного периода составляет 136 дней, минимальная – 98, максимальная – 182. Среднегодовая температура воздуха равна 3,8°C. Сумма температур выше 0°C составляет 2470, эффективных температур (выше 5°C) – 2365, активных температур (выше 10°C) – 2055. Период с температурой воздуха более 0°C составляет 214 дней, более 5°C – 175 дней, более 10°C – 135 дней. Средняя сумма часов солнечного сияния за год составляет 1574.

Погодные условия 2021 года в целом складывались благоприятно для роста и развития овощных культур. В III декаде апреля и мае осадков выпало на 42% больше среднееголетних значений, а среднесуточная температура воздуха не превышала 14,5°C, что несколько замедлило прорастание семян. С июня по август среднесуточная температура воздуха была выше среднееголетних значений (20°C), что способствовало благоприятному развитию растений. Август и первая половина

сентября были теплыми, осадков выпало на 15-20% больше среднемноголетних значений.

Погодные условия в 2022 году характеризовались повышенным температурным фоном и явным недостатком влаги. Среднесуточная температура в течение вегетационного периода превышала средние многолетние данные на 3,3–6,5°C. Осадков за период вегетации выпало 54% от среднего многолетнего. Недостаток влаги компенсировали поливами.

Эксперимент организован с четырьмя повторениями. Площадь делянки 2,5 м<sup>2</sup>. Учёты и наблюдения выполнены в соответствии с методикой Госкомиссии по сортоиспытанию с.-х. культур [10]. Накопление сухой массы, изменение листовой поверхности, параметры фотосинтетической деятельности рассчитывали по А.А. Ничипоровичу [11], а элементы структуры урожая и качества семян – согласно методике [12-14]. Статическую обработку экспериментальных данных выполняли по Б.А. Доспехову [15].

**Результаты исследований и обсуждение.** Максимальную площадь листовой поверхности в расчете на единицу площади посева во всех вариантах опыта обеспечивал сорта Эксалто (56,9–60,9 тыс. м<sup>2</sup>/га) и Журавушка (58,4–68,1 тыс. м<sup>2</sup>/га), что наиболее близко к оптимуму (табл. 1).

Таблица 1. Влиянием нормы высева на урожайность и показатели фотосинтетической активности сортов овощной фасоли (2021–2022 гг.)

Норма высева, тыс. шт. /га	Журавушка		Масляный король		Татьяна		Эксалто	
	2021 г.	2022 г.	2021 г.	2022 г.	2021 г.	2022 г.	2021 г.	2022 г.
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>
<i>Урожайность семян, т/га</i>								
350	2,79	2,98	2,76	2,70	2,61	2,78	2,93	2,81
400	3,04	3,21	2,97	2,89	2,91	2,89	2,95	3,02
450	3,03	2,93	2,96	2,81	2,79	2,72	3,16	3,21
500	2,51	2,68	2,49	2,51	2,71	2,68	2,85	2,74
<i>Индекс листовой поверхности</i>								
350	5,84	6,20	5,06	5,51	6,57	6,18	5,59	6,38
400	6,12	6,58	5,14	5,64	6,67	6,27	5,95	6,72
450	6,23	6,70	5,50	5,83	6,68	6,39	6,06	6,79
500	6,63	6,81	5,87	5,92	6,71	6,46	6,68	6,94
<i>ФП, тыс. м<sup>2</sup>·сут/га</i>								
350	2,366	2,573	1,949	2,175	2,693	2,594	2,180	2,553
400	2,479	2,730	1,979	2,226	2,733	2,635	2,321	2,687
450	2,522	2,779	2,119	2,303	2,738	2,684	2,364	2,718
500	2,687	2,826	2,258	2,340	2,752	2,715	2,603	2,776
<i>ЧПФ, г/м<sup>2</sup>·сут</i>								
350	4,14	4,52	4,80	4,67	3,51	4,36	4,32	4,56
400	4,16	4,29	4,66	4,78	3,52	4,56	4,44	4,41
450	4,10	3,98	4,36	4,70	3,57	4,46	4,23	4,26
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>
500	3,93	3,60	4,20	4,66	3,56	4,41	4,33	4,11
<i>K<sub>хоз</sub>, %</i>								
350	24,5	23,5	24,8	22,8	25,9	21,1	26,8	20,8
400	25,3	23,6	27,7	23,4	30,2	20,7	24,7	21,9
450	25,2	22,5	27,6	22,4	24,6	19,5	24,9	23,8
500	20,6	20,9	22,6	19,8	23,8	19,3	21,7	20,7

Чистая продуктивность фотосинтеза, в зависимости от года и варианта опыта, изменялась в диапазоне от 3,51 до 4,80 г/м<sup>2</sup>·сут. Максимальные значения этого показателя отмечены у сорта Масляный король при норме высева 350 тыс. шт./га в 2021 году и 400 тыс. шт./га в 2022 году. Остальные сорта также имели максимальные значения чистой продуктивности фотосинтеза при минимальной (350–400 тыс. шт./га) норме высева.

Коэффициент хозяйственной продуктивности варьировал от 19,3 до 30,2%, достигая максимального значения в 2021 году при норме высева 400 тыс. шт./га у сортов Татьяна (30,2%), Масляный король (27,7%) и Журавушка (25,3%), а у сорта Эскалто при посеве 400 тыс. шт./га (26,8%).

Таблица 2. Дисперсионный анализ урожайности и продуктивности фотосинтеза фасоли в системе многофакторного опыта (2021 - 2022 гг.)

Дисперсия	Сумма квадратов	Степень свободы	Средний квадрат	F <sub>факт</sub>	F <sub>05(01)</sub>
<i>Урожайность в биологической спелости, т/га</i>					
Сорт (А)	4746,3	3	1582,1	171,2	2,70 (3,98)
Норма высева (В)	3728,7	3	1242,9	134,5	2,70 (3,98)
Год выращивания (С)	898,2	1	898,2	97,2	3,94 (6,90)
Взаимодействие А:В	2886,0	9	320,7	34,7	1,97 (2,59)
Взаимодействие А:С	654,3	3	218,1	23,6	2,70 (3,98)
Взаимодействие В:С	458,3	3	152,8	16,53	2,70(3,98)
Взаимодействие А:В:С	201,2	9	22,4	2,42	1,97 (2,59)
Остаток	859,4	93	9,24	–	–
<i>ЧПФ, г/м<sup>2</sup>·сут</i>					
Сорт (А)	16676,3	3	5558,8	83,6	2,70 (3,98)
Норма высева (В)	14481,4	3	4827,1	72,6	2,70 (3,98)
Год выращивания (С)	6300,4	1	6300,4	94,7	3,94 (6,90)
Взаимодействие А:В	9347,5	9	1038,6	15,6	1,97 (2,59)
Взаимодействие А:С	6252,5	3	2084,2	31,3	2,70 (3,98)
Взаимодействие В:С	5186,3	3	1728,8	26,0	2,70(3,98)
Взаимодействие А:В:С	1274,3	9	141,6	2,12	1,97 (2,59)
Остаток	6186,9	93	66,53	–	–

Исследования, выполненные в системе многофакторного опыта (4x4x2), показали, что фактор сорта (А), фактор нормы высева (В), фактор года и их взаимодействие, в том числе и взаимодействие второго порядка, оказывали существенное влияние на урожайность семян при 0,05% и 0,01% уровнях значимости (табл. 2). Вклад фактора сорта в изменчивость показателя урожайности семян составил 35,6%. Эффект агротехнического фактора (норма высева) достигал 28,0%. Фактор года обеспечивал 20,2% изменчивости показателя урожайности (рис. 2).

Парные взаимодействия факторов сорта и нормы высева обеспечивало 7,2% варибельности, сорта и года – 4,9%, а нормы высева и года – 3,4%. Эффект взаимодействия всех трех факторов составил не более 0,5%. На долю случайного фактора приходилось 0,2% варибельности.

Вклад фактора сорта в изменчивость показателя чистой продуктивности фотосинтеза снижался на 10,0%, а фактора норма высева на 5,8%. Роль фактора года увеличивалась на 8,8%, а сумма эффектов взаимодействия факторов увеличивалась в 1,8 раза.



Рис. 1. Вклад факторов в формирование урожайности семян фасоли, т/га (2021-2022 гг.)



Рис. 2. Вклад факторов в формирование ЧПФ фасоли, г/ м²·сут (2021-2022 гг.)

**Выводы.** Результаты исследований свидетельствуют, что четыре изученных сорта фасоли по-разному реагировали на изменение нормы высева от 350 до 500 тыс. шт./га. Поэтому при внедрении новых для региона сортов фасоли овощной целесообразно проводить предварительные опыты по оптимизации нормы высева. В условиях Московской области максимальную урожайность семян (3,04–3,21 т/га) обеспечили сорта Эксалто при норме высева 450 тыс. семян/га и Журавушка при норме высева 400 тыс. семян/га. ЧПФ изменялась от 3,51 до 4,90 г/ м²·сут, достигая максимума у сорта Масляный король при норме высева 350 тыс. шт./га. Коэффициент хозяйственной продуктивности варьировал от 19,3 до 30,2% (сорт Татьяна при норме высева 400 тыс. шт./га).

### Литература

1. Красовская А.В. Зернобобовые культуры в подтайге Западной Сибири / А.В. Красовская, Т.М. Веремей// Первый международный форум 157 «Зернобобовые культуры – развивающееся направление в России» (19-22 июля 2016 г.). - Омск, 2016. - С. 56-59.
2. Селекция и семеноводство фасоли овощной / Скорина В.В., Мусаев Ф.Б., Скорина В.В., Пугачев Р.М. - Горки: БГСХА, 2015. - 197 с.
3. Стаканов Ф.С. Фасоль. - Кишинев: Штиинца, 1986. - 195 с.
4. Шпаар Д., Элмер Ф., Постников А., Тарануха Г. и др. Зернобобовые культуры. - Мн.: ФУАинформ», 2000. - 264 с.
5. Иванов Н.Р. Фасоль. - Л.:М.: Сельхозгиз, 1961. - 280 с.
6. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т. 1. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2021. – 719 с.
7. Гаджимаров Р.Г. Фотосинтетическая деятельность посевов сои в зависимости от технологии возделывания / Новости науки в АПК. – 2019. – № 3(12). – С. 419–423.
8. Кастирова М.Г. Сроки посева и норма высева фасоли обыкновенной в условиях Тюменской области // Аграрный вестник Урала. - 2007. - № 3. - С. 32-33.
9. Синягин И.И. Площадь питания растений. - М.: Россельхозиздат. 1975. - 384 с.
10. Методика государственного сортоиспытания с.-х. культур. Вып. 2. М.: Сельхозиздат, 1989. 194 с.
11. Ничипорович А.А., Строганова Л.Е., Чмора С.Н., Власова М.П. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах (Методы и задачи учета в связи с формированием урожая). – М.: Изд. АН СССР, 1961. 133 с.

12. Бухаров А.Ф., Балеев Д.Н., Бухарова А.Р. Морфометрия в системе тестирования качества семян / учебно-методическое пособие. М., 2020. 80 с.

13. Бухаров А.Ф., Балеев Д.Н., Бухарова А.Р. Анализ, прогноз и моделирование семенной продуктивности овощных культур: учебно-методическое пособие. - М.: Изд-во РГАЗУ, 2013. – 60 с.

14. Бухаров А.Ф., Балеев Д.Н., Бухарова А.Р. Кинетика прорастания семян. Методы исследования и параметры // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. - 2017. - № 2. - С. 5-19.

15. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М., 2011. - 416 с.

### **THE INFLUENCE OF THE SEEDING RATE ON PRODUCTIVITY BEANS IN THE CONDITIONS OF THE MOSCOW REGION**

**Bukharov A.F.**, Doctor of Agricultural Sciences, G.N. S., email: afb56@mail.ru,

**Eremina N.A.**, M.sc.S, All-Russian Research Institute of Vegetable Growing — branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution, "Federal Scientific Center of Vegetable Growing"

*The purpose of this work was to identify optimal seeding rates for a group of new varieties of vegetable beans for the conditions of the Moscow region. The task was to study the main elements of biological productivity, which make up the yield. The research was carried out at the Bykovo Agricultural Research Institute of Vegetable Growing, a branch of the FSBI FNCF, at a pilot site located in the Ramenskoye district of the Moscow Region in the floodplain of the Moscow River. The soil is well cultivated, has a high level of natural fertility. The arable layer contains 315-3.22% humus, 25.0–27.0 mg / 100 g of mobile phosphorus and 10.0–15.0 mg/100 g of potassium. Hydrolytic acidity is low (0.7–1.2 mg-eq/100 g). 4 varieties were studied, including Zhuravushka, Oil King, Tatiana and Exalto at a seeding rate of 350,400,450 and 500 thousand seeds/ha. The experiment is organized with four repetitions. The plot area is 2.5 m<sup>2</sup>. The varieties reacted differently to the change in the seeding rate. Therefore, when introducing new varieties, it is advisable to conduct preliminary experiments to optimize the seeding rate. In the conditions of the Moscow region, the maximum seed yield (3.04 – 3.21 t/ha) was provided by the varieties Exalto with a seeding rate of 450 thousand seeds /ha and Zhuravushka with a seeding rate of 400 thousand seeds/ha. The NPF varied from 3.51 to 4.90 g/ m<sup>2</sup>/ day, reaching a maximum in the Oil King variety (350 thousand pcs/ha). The coefficient of economic productivity varied from 19.3 to 30.2%. The contribution of the variety factor to the variability of the seed yield index was 35.6%, the agrotechnical factor (seeding rate) reached 28.0%. The year factor provided 20.2% variability.*

KEYWORDS: VEGETABLE BEANS, PRODUCTIVITY, VARIETY, SEEDING RATE

УДК 631.531.01:635.64

### **ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТОВ АГРОВИН НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ СЕМЕНОВОДСТВА ТОМАТА В УСЛОВИЯХ ЦЧЗ**

**Бухарова А.Р.**, ФГБОУ ВО РГАЗУ, e-mail: abuharova@rgazu.ru,

**Сычева С.В., Бухаров А.Ф.**, Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства — филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения, «Федеральный научный центр овощеводства», e-mail: afb56@mail.ru

*Выявлена степень влияния препаратов серии Агровин на реализацию потенциальных возможностей (эффективность) семеноводства томата сорта буй Тур в условиях Воронежской области. В качестве антистрессовых средств, применены препараты: Агровин*



*амино Ж, Агровин микро Ж и Вигор форте КРП. Исследования проводили на полях овощного севооборота Воронежской овощной опытной станции. Учитывали число цветков, число плодов, завязываемость плодов, массу плода, число семян в завязи, осемененность плодов, коэффициент семинификации и массу 1000 семян. Получены экспериментальные данные об изменчивости технологических параметров в процессе семеноводства сортовой популяции томата. Сорт Буй Тур реализовал потенциальную семенную продуктивность на 42,2–50,4%, что на 0,7–3,5 выше контроля. Расчетная урожайность семян при выполнении всех агротехнических мероприятий под влиянием препаратов серии Агровин составила 516,0 – 615,2 кг/га, что на 8,3–38,9% выше контроля. Проведенные исследования показывают существенный запас потенциальных возможностей для повышения семенной продуктивности и качества семян изученного сорта томата в условиях Воронежской области, при возникновении стрессовых экологических условий. Знание максимальных значений основных семеноводческих параметров (потенциальных) и обусловленных агротехническими факторами имеет значение для совершенствования технологий семеноводства, при разработке стимулирующих и защитных агроприемов.*

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ТОМАТ, СЕМЕНОВОДСТВО, НЕКОРНЕВАЯ ПОДКОРМКА.

**Введение.** Томат – одна из наиболее распространенных в России овощных культур, площадь под которой длительное время сохраняется на уровне 100 тыс. га. В Центрально-Черноземном регионе томат любимая и наиболее востребованная культура [1,2]. Усилиями нескольких поколений селекционеров Воронежской овощной опытной станции и Мичуринского ГАУ созданы высокопродуктивные, адаптированные к местным условиям сорта томата, в том числе Яхонт, Кулон, Буй Тур [3,4]. Эти сорта обладают высокими биохимическими показателями [2,5] и пригодны для создания продуктов питания функционального назначения [4,6]. Широкое внедрение этих сортов в производство возможно только при увеличении производства семян, повышении их качества и снижении себестоимости, что требует разработки и внедрения, эффективных агротехнологических приемов семеноводства [7].

Многолетний опыт выращивания томата рассадным способом в условиях Воронежской области растения свидетельствует о том, что потенциальная урожайность плодов этой культуры может достигать и даже превышать 100 т/га [3]. Однако реализация таких высоких потенциальных возможностей осложняется наличием несколько критических периодов в течение вегетационного периода. Растения томата, как правило, испытывают стресс во время выращивания рассады, после высадки ее в открытый грунт, формирования и при созревании плодов. Стрессовое состояние растений в рассадный период сопряжено с повреждением и уменьшением корневой системы при пикировке и высадке рассады в сочетании с понижением температуры. В период формирования и развития вегетативных и генеративных органов основным стрессовым фактором является недостаток влаги и распространенные в регионе болезни (фитофтороз, черная бактериальная пятнистость, макроспориоз, септориоз, вершинная гниль). Все это ослабляет растения и приводит к снижению урожая плодов и семян. Для преодоления этих негативных воздействий необходимо обеспечить высокую сопротивляемость растений томата путем использования наиболее экологически безопасных средств защиты. В том числе обеспечить благоприятные возможности для развития зародыша и накопления питательных веществ в эндосперме, что является основой качества семян.

Следовательно, задача получения высокого урожая качественных семян, особенно в условиях стресса, которые в дальнейшем обеспечит получение высокого и раннего урожая плодов томата, является высоко актуальной.

Препараты серии Агровин способны в критические периоды обеспечивать

потребность семенных растений в сбалансированном питании, повышать устойчивость растений к стрессам и болезням. Учитывая и сложности в усвоении необходимых элементов травмированной корневой системой (даже при их наличии в почве) особое значение приобретает листовая подкормка специальными водорастворимыми комплексами удобрений, микроэлементов и биологически активных веществ. Использование этих препаратов в виде листовой подкормки ускоряет поступление макро и микроэлементов, активизирует процессы морфогенеза и фотосинтеза в условиях засухи [8,9]. Большим достоинством препаратов Агровин является то, что аминокислоты (природные хелатирующие агенты) включая через карбоксильные группы ионы металлов, тем самым увеличивают их доступность для растений [10-13] обеспечивая снижение токсичности [8,10,14]. Применение комплекса аминокислот микроэлементов и регуляторов роста способствует ускоренному поглощению и транспортировке питательных веществ в пределах растения, позволяет нивелировать влияния вредных условий окружающей среды [15,16]. Известно о высокоэффективном применении препаратов серии Агровин на других культурах [17,18], что свидетельствует о целесообразности испытания их на культуре томата.

**Цель:** изучить эффективность применения некорневой обработки растений препаратами серии Агровин для повышения стрессоустойчивости, урожайности и качества семян томата сорта Буй Тур в условиях ЦЧЗ.

**Условия.** Исследования проводили на полях овощного севооборота Воронежской овощной опытной станции. Она расположена в северном агроклиматическом районе Воронежской области. Почва – мощный выщелоченный чернозем. Период со среднесуточной температурой выше +5°C 186 сут., период со среднесуточной температурой выше +10°C 151 сут., количество осадков за вегетационный период 340 мм.

**Агротехника:** в теплице - принята в отделе селекции томатов ВООС; в поле - зяблевая вспашка на глубину 23-25 см, ранневесеннее боронование в два следа, 1-2 культивации, посадка с нарезанием щелей и поливом раствором удобрений.

**Объекты и методы.** Исследования проводили на районированных сортах томата селекции ВООС – Буй Тур в соответствии с методиками [19,20]. Закладка опытов осуществляли согласно «Методике физиологических исследований в овощеводстве и бахчеводстве» [21], «Методике полевого опыта» [22], «Руководству по проведению регистрационных испытаний агрохимикатов в сельском хозяйстве» [23]. Повторность опытов четырехкратная. Схема пикировки 8x8 см, 2 ряда, по 20 растений. размер делянок 7,1x1,4 м. Число учетных растений 40 шт. Схема посадки (100+40)x35 см. Густота стояния растений 40тыс.шт./га.

**В качестве антистрессовых средств применены препараты:** Агровин аминок Ж – органическое удобрение - антистрессант с комплексом из 18 аминокислот растительного происхождения. Содержит комплекс аминокислот – 26%, азот – 4,2%. Способ применения: некорневая обработка раствором (3 мл на 5 л воды) из расчета 1,0 – 1,5 л раствора на 10 м<sup>2</sup>.

Агровин микро Ж – универсальное жидкое органоминеральное удобрение с комплексом 18 аминокислот, микроэлементов в аминокислотной форме. Содержит комплекс аминокислот – 6%, азот – 1%, магний – 1,2%, железо – 0,75%, цинк - 0,75%, марганец – 0,25%, медь – 0,25%, бор – 0,2%, калий – 0,1%. Способ применения: некорневая обработка раствором (3 мл на 5 л воды) из расчета 1,0–1,5 л раствора на 10 м<sup>2</sup>.

Вигор форте КРП – комплексный биостимулятор роста и развития растений, антистрессант. Содержит 100 г/кг ортокрезоксиуксусной кислоты триэтанолламмония,

250 г/кг азотнокислого магния, 200 г/кг азотнокислого калия, 150 г/кг монокалийфосфата, 100 г/кг хелата железа, 30 г/кг хелата марганца, 75 г/кг хелата цинка, 75 г/кг хелата меди, 15 г/кг борной кислоты, 5 г/кг молибденовокислого аммония. Способ применения: некорневая обработка раствором (0,5 г на 3л воды) из расчета 3 л раствора на 100 м<sup>2</sup>. Препараты предназначены для повышения урожайности, стимулирования ростовых процессов, повышения иммунитета, защиты от стрессов.

**Результаты исследований.** Потенциальную семенную продуктивность в условиях Воронежской области лимитируют такие лабильные показатели, как число цветков, число семян в завязи и в меньшей степени масса 1000 семян (как более стабильный признак). На реальную семенную продуктивность еще оказывают влияние завязываемость плодов и коэффициент семинификации.

Сорт Буй Тур, имеющий плоды среднего размера, закладывал в контроле 89,3–93,4 цветков, обеспечивая 54,9–60,5 плодов на растении. Под влиянием изученных препаратов эти показатели увеличились соответственно на 1,4–8,7% и 2,5–9,4%. Завязываемость плодов при этом изменялась в пределах от 58,1 до 66,8% (рис. 1).

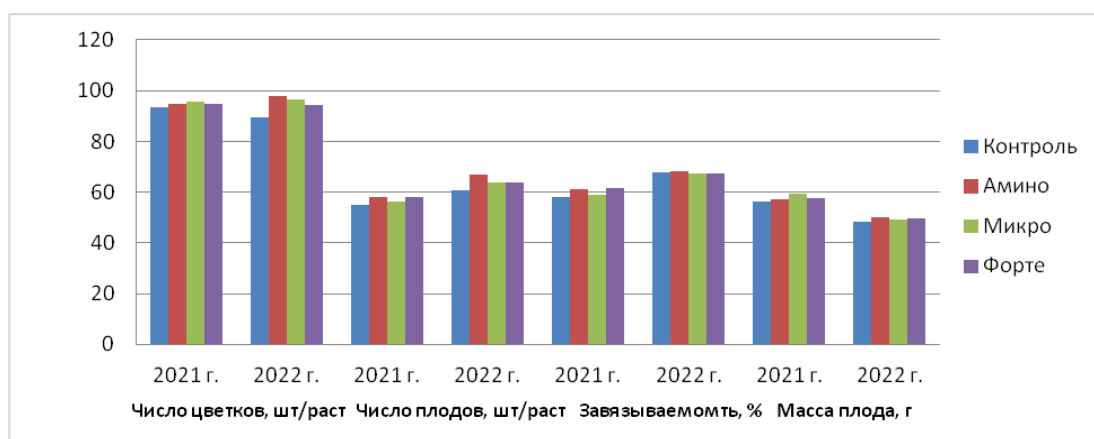


Рис. 1. Влияние препаратов серии Агровин на компоненты урожайности плодов

В завязи сорта Буй Тур формировалось 105,1 до 117,7 шт./пл. семязачатков, из которых развивалось 71,2–86,5 шт./пл. полноценных семян. Коэффициент семинификации составил 68,7–74,8%, увеличиваясь в лучших вариантах на 2,1–5,3% (рис. 2).

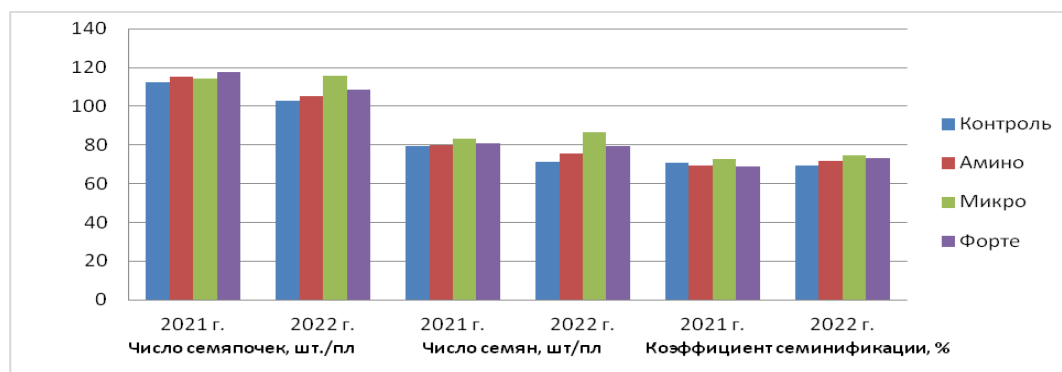


Рис. 2. Изменение семинификации под влиянием препаратов серии Агровин

Таблица 1. Изменение урожайности, товарности и средней массы плодов томата под влиянием препаратов серии Агровин (2022 г.)

Вариант	Ранний урожай, т/га	Ранний урожай, %	Общая урожайность, т/га	Урожайность товарных плодов, т/га	Товарность, %	Средняя масса плода, г
<i>2021 г.</i>						
1	35,3	26,6	132,5	99,1	74,8	57,2
2	34,0	25,4	133,8	92,3	74,2	59,4
3	33,4	24,9	134,1	101,3	75,5	57,6
Контроль	28,2	22,9	123,2	89,7	72,8	56,1
<i>2022 г.</i>						
1	36,91	27,6	134,0	101,1	75,4	50,2
2	34,50	26,9	128,2	96,1	74,9	49,4
3	33,67	26,6	126,6	96,5	76,2	49,6
Контроль	30,63	26,2	116,9	86,2	73,7	48,3

Применение химических препаратов серии Агровин путем некорневой обработки растений позволило увеличить общую урожайность плодов томата сорта Буй Тур на 7,6–14,6% по сравнению с контролем (табл. 1). Урожайность товарных плодов томата в опытных вариантах увеличилась на 2,9–17,3%, ранней продукции на 1,5–16,2% по сравнению с контролем. Средняя масса плода под влиянием препаратов увеличилась на 2,0–5,8%.

Сорт Буй Тур реализовал потенциальную семенную продуктивность в контроле на 41,6–46,9% и выход семян на 100 кг плодов составил 0,379 кг. Расчетная урожайность семян, при выполнении всех агротехнических мероприятий, составила у сорта Буй Тур 442,8–468,8 кг/га (табл. 2).

Урожайность семян в опытных вариантах увеличилась на 8,3–38,9%. Максимальное влияние на урожайность плодов оказывал препарат Амино, в то время как урожайность семян в большей степени зависела от препаратов Микро и Форте.

Сорт Буй Тур под влиянием лучшего препарата (Микро) препарата увеличивался выход семян с 0,379 до 0,479%. Масса 1000 семян в опытных вариантах увеличивалась на 3,0–6,6%, достигая максимального значения под влияние препаратов Форте и Микро.

Таблица 2. Изменение урожайность и качество семян томата под влиянием препаратов серии Агровин (2022 г.)

Вариант	Урожайность семян, кг/га	Массовая доля семян, %	Масса 1000 семян, г	Энергия, %	Всхожесть, %
<i>2021 г.</i>					
1	507,6	0,383	2,75	81	99
2	516,0	0,386	2,75	87	99
3	523,6	0,391	2,78	82	98
Контроль	468,8	0,379	2,67	71	98
<i>2022 г.</i>					
1	535,6	0,400	2,65	77	98
2	615,2	0,479	2,74	74	99
3	539,6	0,426	2,66	76	99
Контроль	442,8	0,379	2,57	68	98

Все изученные показатели изменялись не только под влиянием сортовой специфики и применяемых препаратов, но и в процессе онтогенеза, в зависимости от

очередности сбора плодов. Завязываемость плодов в контроле увеличивалась от первого соцветия ко второму, а затем последовательно снижалась и на пасынках достигала своего минимального значения. Под влиянием изученных препаратов завязываемость плодов во всех соцветиях увеличивалась в среднем на 2,4–2,9% по сравнению с контролем. Лучшие результаты, как правило, обеспечивали препараты Микро и Форте, за исключением пасынков, где преимущество было у препарата Амино. Все препараты способствовали увеличению средней массы плода (до 9,4%) в первые три сбора, и снижению в последний сбор.

Коэффициент семинификации при первом сборе оказался минимальным (58,7–71,1%). При втором сборе показатель увеличивался до 85,0% и вновь снижался при последующих сборах. Во всех вариантах максимальная масса 1000 семян отмечена при первом сборе, и последовательное снижение при последующих сборах.

Сорт Буй Тур от первого до последнего сбора непрерывно наращивал выход семян на 100 кг плодов. Все препараты оказывали положительное влияние. Максимальный эффект, как правило, обеспечивали препараты Микро и Форте.

**Заключение.** Таким образом, сорт Буй Тур, обладающий плодами среднего размера, в вариантах с применением препаратов серии Агровин обеспечил расчетную урожайность семян (516,0–615,2 кг/га), что на 8,3–38,9% выше контроля. Выход семян на 100 кг плодов составил в контроле 0,379% и повышение в опытных вариантах до 0,479%. Потенциальную семенную продуктивность лимитировали такие показатели, как число цветков, растений, число семян в завязи и в меньшей степени масса 1000 семян. На реальную семенную продуктивность, помимо выше перечисленных показателей, оказывали влияние завязываемость плодов и коэффициент семинификации. Сочетание этих показателей привело к тому, что в опытных вариантах сорт Буй Тур реализовал потенциальную семенную продуктивность на 42,2–50,4%, что на 0,7–3,5 выше контроля. Проведенные исследования показывают высокую эффективность препаратов серии Агровин для повышения семенной продуктивности томата сорта в условиях Воронежской области.

#### **Литература:**

1. Соломатин М.И., Родионов В.К., Сычева С.В., Бухарова А.Р., Бухаров А.Ф. Сортовые ресурсы томата для открытого грунта Центрального Черноземья // Картофель и овощи. 2006. № 5. С. 10-11
2. Медеяева А.Ю., Бухаров А.Ф., Трунов Ю.В. Сортимент овощных культур для создания продуктов питания функционального назначения. - Мичуринск-наукоград РФ, 2020. 159 с.
3. Сычева С.В., Бухаров А.Ф., Деревщюков С.Н., Востриков В.В. Селекция томата для открытого грунта Центрально-Черноземного региона // Картофель и овощи. 2017. № 4. С. 37-40.
4. Амплеева А.Ю., Бухарова А.Р., Иванова М.И., Бухаров А.Ф. Оценка сортимента овощных культур для создания продуктов питания функционального назначения // Картофель и овощи. 2009. № 5. С. 22.
5. Лапин А.А., Тенькова Н.Ф., Игнатова С.И., Бухарова А.Р., Бухаров А.Ф. Антиоксидантная активность сортообразцов томата и перца // Овощи России. 2008. № 1-2 (1-2). С. 64-66
6. Амплеева А.Ю., Макаров В.Н., Бухаров А.Ф. Технологии переработки и хранения овощей для получения новых видов продуктов питания функционального назначения // Достижения науки и техники АПК. 2009. № 4. С. 68-69.
7. Бухаров А.Ф., Сычева С.В., Бухарова А.Р., Востриков В.В. Потенциал семенной продуктивности томата в условиях ЦЧР // Картофель и овощи. 2022. № 11. С. 38-40
8. Едемская Н.Л., Лебедева Л.А., Арзамазова А.В. Научные принципы системы

- удобрения с основами экологической агрохимии. - М.: МГУ им. М. В. Ломоносова, 2010. 320 с.
9. Минеев В.Г. Агрохимия. - М.: МГУ им. М. В. Ломоносова, 2010. 720 с.
10. Aravind P., Prasad M. N. V. Cadmium-induced toxicity reversal by zinc in *Ceratophyllum demersum* L. (a free floating aquatic macrophyte) together with exogenous supplements of amino and organic acids. *Chemosphere*, 2005. 61:1720–1733.
11. Ghasemi S., Khoshgoftarmanesh A. H., Hadadzadeh H., Jafari M. Synthesis of iron-amino acid chelates and evaluation of their efficacy as iron source and growth stimulator for tomato in nutrient solution culture. *J. Plant Growth Regul.*, 2012. 31(4), 498–508.
12. Ghasemi S., Khoshgoftarmanesh A. H., Afyuni M., Hadadzadeh H. The effectiveness of foliar applications of synthesized zinc-amino acid chelates in comparison with zinc sulfate to increase yield and grain nutritional quality of wheat. *Eur. J. Agron.*, 2013a. 45, 68–74.
13. Ghasemi S., Khoshgoftarmanesh A. H., Hadadzadeh H., Afyuni M. Synthesis, characterization, and theoretical and experimental investigations of zinc (II) – amino acid complexes as ecofriendly plant growth promoters and highly bioavailable sources of zinc. *J. Plant Growth Regul.*, 2013b. 32(2), 315–323.
14. Kirkby E. A., Römheld V. Micronutrients in plant physiology: functions, uptake and mobility. *Proceedings*, 2004. No. 543, International Fertiliser Society.
15. Oburger E., Kirk G. J. D., Wenzel W. W., Puschenreiter M., Jones D. Interactive effects of organic acids in the rhizosphere. *Soil Biol. Biochem.* 2009. 41:449–457.
16. Xu W. H., Liu H., Ma Q. F., Xiong Z. T. Root exudates, rhizosphere Zn fractions, and Zn accumulation of ryegrass at different soil Zn levels. *Pedosphere*, 2007. 17:389–396.
17. Shomron N., Malca H., Vig I., Ast G. Reversible inhibition of the second step of splicing suggests a possible role of zinc in the second step of splicing. *Nucleic Acids Res.*, 2002. 30: 4127–4137.
18. Ерлыков С.Б., Нехорошев А.Н., Иванова М.И., Енгальчев Д.И. Российские аминокислотные удобрения серии Агровин на капусте белокочанной // Вестник Марийского государственного университета. Сер. Сельскохозяйственные науки. экономические науки. 2017. Т. 3. № 2 (10). С. 25-28.
19. Бухаров А.Ф., Балеев Д.Н., Бухарова А.Р. Анализ, прогноз и моделирование семенной продуктивности овощных культур: учебно-методическое пособие. М.: Изд-во РГАЗУ, 2013. – 54 с.
20. Бухаров А.Ф., Балеев Д.Н., Бухарова А.Р. Кинетика прорастания семян. Методы исследования и параметры // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. - 2017. - № 2. - С. 5-19.
21. Методика физиологических исследований в овощеводстве и бахчеводстве / Под ред. В.Ф. Белика. М.: Изд-во ТСХА. 1970. 211 с.
22. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта.- М.: Агропромиздат, 1985.- 351 с.
23. Руководство по проведению регистрационных испытаний агрохимикатов в сельском хозяйстве. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. 220 с.

#### **THE INFLUENCE OF AGROVIN PREPARATIONS ON THE EFFECTIVENESS OF TOMATO SEED PRODUCTION IN THE CONDITIONS OF CCHZ**

**Bukharova A.R.**, Russian State Agrarian Correspondence University,

**Sycheva S.V., Bukharov A.F.**, All-Russian Research Institute of Vegetable Growing — branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution, "Federal Scientific Center of Vegetable Growing"

*The degree of influence of Agrovин series drugs on the realization of potential opportunities (effectiveness) has been revealed seed production of tomato varieties bui Tour in the conditions of the Voronezh region. As anti-stress agents, the following drugs were used: Agrovин amino Zh, Agrovин micro Zh and Vigor forte KRP. The research was carried out in the fields of vegetable crop rotation of the Voronezh Vegetable Experimental Station. The number of flowers, the number of fruits, fruit setability, fruit weight, the number of ovules in the ovary, insemination of fruits, the coefficient of seminification and the mass of 1000 seeds were taken into account. Experimental data on the*

*variability of technological parameters in the process of seed production of tomato varietal population were obtained. The Bui Tour variety realized potential seed productivity by 42.2 – 50.4%, which is 0.7 – 3.5 higher than the control. The estimated yield of seeds when performing all agrotechnical measures under the influence of preparations of the Agrovin series was 516.0 – 615.2 kg /ha, which is 8.3 – 38.9% higher than the control. The conducted studies show a significant reserve of potential opportunities to increase seed productivity and seed quality of the studied tomato variety in the conditions of the Voronezh region, in the event of stressful environmental conditions. Knowledge of the maximum values of the main seed-growing parameters (potential) and due to agrotechnical factors is important for improving seed production technologies, in the development of stimulating and protective agricultural practices.*

KEYWORDS: TOMATO, SEED PRODUCTION, FOLIAR FEEDING.

УДК 635.03

### **РЕЗУЛЬТАТ ВЛИЯНИЯ ПРЕПАРАТА HYGROZYME® НА РАЗВИТИЕ И КАЧЕСТВО РАСТЕНИЙ ЦИКЛАМЕНА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ИЗ СЕМЯН**

**Захарова В.В.<sup>1,2</sup>, Лычагина С.В.<sup>1</sup>, Колесова Е.А.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Всероссийский научно-исследовательский институт паразитологии животных и растений – филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный заочный университет»

*В связи с биологическими особенностями растений, трудностями производства и слабой популярностью цикламенов в нашей стране – технологии возделывания, этой цветочной культуры, уделяется мало внимания. Промышленные тепличные гиганты в нашей стране работают по технологии, разработанной в Европе. За последние 30 лет появились некоторые адаптированные наработки отдельных элементов технологического процесса.*

*В статье рассматривается целесообразность применения препарата Hygrozyme® при проращивании семян цикламена и влияние на качество растений. Основная сложность заключается в получении здоровых и крепких сеянцев, так как из-за плотной семенной оболочки у этого растения длинный период от посева до всходов, на протяжении которого часть проростков погибает.*

*Представлен подход решения проблемы получения качественных всходов, применяя препарат Hygrozyme®. После получения положительных результатов при проращивании, опыт продолжили с целью изучения влияния препарата на развитие растений вносимого однократно с поливом при пересадке из рассадной кассеты в индивидуальный горшочек.*

*Результат работы показал, что наибольшее количество проростков получено при применении препарата в концентрации 0,375%. Двойное применение препарата при проращивании и перевалке – увеличивает выход качественной продукции, при том, что определяющим является использование в фазе проращивания.*

*В работу вошли материалы наблюдений и результаты опытов периода 2020-2021 года при выращивании цикламена из семян.*

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ПРЕПАРАТ HYGROZYME, ЦИКЛАМЕН, ПРОРАЩИВАНИЕ СЕМЯН, СОРТИРОВКА ПО КАЧЕСТВУ.

Тепличное производство – это наиболее технологичная отрасль сельского хозяйства. Декоративное цветоводство в теплицах не является исключением, где общая задача сводится к повышению эффективности каждого метра площади. Проблема выращивания некоторых культур неотрывно связана с их биологической особенностью. У растения цикламен – это длительность периода выращивания, до 1-1,5 года. Семена долго прорастают, растение долго развивается до начала цветения. Задача производства

– оптимизировать этот процесс.

Семена цикламена имеют довольно плотную оболочку, из-за которой первые проростки появляются через 25 дней после посева, а остальные всходы в течение последующих 2 месяцев - неравномерно. Метод скарификации позволяет решить проблему с твердой оболочкой семени, но имеет свои нюансы. Он технологически удобен при работе с калиброванными семенами, а у цикламена, даже в пределах одного сорта, они отличаются по размеру [1].

На рынке препаратов для растениеводства доступен широкий выбор ферментных препаратов разного воздействия. Среди них нами был выбран препарат *Hygrozyme®* на основе ферментов, которые расщепляют органику и за счет дополнительных питательных элементов, обеспечивает и стимулирует рост корневой системы. Инструкция по дозировке содержит рекомендацию применения в зоне корня от 4 до 15 мл на 4,5 литра воды. Предположительно препарат должен был размягчить органическую оболочку семени быстрее, чем просто воздействие воды, а стимуляция роста и дополнительное питание ускорит развитие.

В условиях классической технологии выращивания цикламенов был поставлен опыт с использованием препарата в разных концентрациях [2].

**Материалы и методы.** Опыты проводили в условиях защищенного грунта в стеллажной теплице для выращивания рассады овощных и цветочных культур. Теплица оборудована контурным и надпочвенным обогревом, лампами дополнительного освещения растений. В 3 световой зоне средней полосы России очень часто недостаточно солнечного света ФАР, поэтому дополнительное освещение обязательно. Цикламены подсвечивали фитолампой «Zisman z1 150» её главное преимущество в полном универсальном спектре (375-780 Нм) при сокращении энергопотребления в 3 раза по сравнению со старыми лампами. Эффективность PAR 2,7 мк моль/Дж, количество светодиодов по 82 штуки. Температура в период прорастания семян поддерживается +18...+20°C [2].

Для изучения влияния препарата *Hygrozyme®* на скорость прорастания семян цикламена мы использовали растворы в концентрации С: I-0,1%; II-0,2%; III-0,25%; IV-0,375% рассчитанные от массы субстрата, а в контрольном варианте использовали чистую водопроводную воду. Чтобы сравнить возможный эффект от фермента, в опыт был включен вариант с применением механической скарификации твердой семенной оболочки о наждачную бумагу.

В контрольном варианте и в варианте I отмечено более растянутое получение всходов и внешне кассеты с наличием множества пустых ячеек выглядели похожими, тогда как в вариантах II, III, IV и V мы наблюдали более дружные всходы. Анализируя качество ростков, отметили, что в вариантах III, IV были самые сильные растения, имели сильную ножку стебля и интенсивно окрашенный зелёный лист с характерным рисунком. Эти растения в массе раньше появились и к моменту проведения подсчета и оценки (за 1,5 месяца) успели окрепнуть.

Наибольшее количество проростков получено при концентрации препарата *Hygrozyme®* 0,375% - до 97,2%. В контроле было получено лишь 74,7% растений. Метод скарификации «вручную» подходит для обработки очень малого количества семян, а для промышленного требует механизированной обработки. Эффективность этого метода составила 96,8% [3].

После получения хороших результатов использования препарата *Hygrozyme®* при проращивании семян цикламена мы продолжили опыт с целью изучения его влияния на развитие растений (Таблица 1). Оказывает ли влияние на развитие растений применение препарата *Hygrozyme®*, вносимого однократно с поливом при первой



пересадке из рассадной кассеты в индивидуальный горшочек.

Таблица 1. Схема опыта применения препарата Hygrozyme® на растениях цикламена

Вариант	При посеве	При пересадке	Условия проведения опыта
Контроль	-	-	Водопроводная вода
I вариант	+	-	Растения, обработанные препаратом Hygrozyme® при проращивании, после пересадки в горшочки проливали чистой водой
II вариант	-	+	Растения, выращенные по классической технологии. После пересадки в горшочки проливали 0,2% раствором препарата Hygrozyme®;
III вариант	+	+	Растения обрабатывались при посеве и 0,2 % раствором Hygrozyme® после пересадки

Для этого были отобраны равные по развитию растения, чтобы наблюдать возможные различия по окончанию опыта. Для каждого варианта использовали по 10 растений, всего с учетом трех повторностей, было отобрано 120 растений, в том числе и из предыдущего опыта – они нам подходили по условию проведения испытаний. Для закладки нашего опыта отбирали растения возрастом 1,5 месяца, внешне выравненные по развитию, которые имели по два листа: первому семядольному листу и отрастающему второму размером 1/3-1/2 от площади первого листа. В каждом варианте наблюдали по 30 растений. После пересадки одни растения вариантов мы проливали 0,2% раствором препарата Hygrozyme® до увлажнения на всю глубину, а другие растения и контрольную группу проливали водопроводной водой. Дальнейший уход за растениями во всех вариантах не отличался и соответствовал технологическим требованиям. Результат опыта регистрировали через три месяца вегетации.

За период опыта погибло несколько растений: в I и II вариантах - по одному, и в контрольном варианте четыре растения.

Оценку развития растений цикламена провели через 3 месяца по качеству соответствия. Растения сортировали на три группы качества. Растения, имеющие менее 4-х листьев, подлежали выбраковке (III класс). Растения третьего класса требуют дополнительного ухода и времени для доращивания, чтобы соответствовать товарному спросу. К I и II классу – отнесли растения с крупными листьями, которые сформировали кустики с 4 и более листьями темно-зеленого цвета с характерным рисунком на листовой пластинке (таблица 2). Декоративная эффективность (ДЭ) в цветоводстве – это существенный показатель, объединяющий качество и количество произведенной продукции с прямой зависимостью: чем выше показатель, тем больше общая выручка от реализации товара.

Формула расчета декоративной эффективности (ДЭ),

$$\frac{3 * n_1 + 2 * n_2 + 1 * n_3 + 0 * n_4}{\sum n * 3} * 100\%$$

где n (1, 2, 3, 4) – количество растений определенного класса или выпавших;

$\sum n$  – сумма растений в опыте.

В результате сортировки молодых растений в каждой опытной группе были отобраны качественные и выделен остаток на доращивание. Меньше всего качественных растений было отобрано в контрольном варианте - 18 штук из 30, где в одной повторности вообще отсутствовали растения первого класса. В этом варианте мы наблюдали больше всего потерь растений при общей гибели 4 штук.

Таблица 2. Результат сортировки растений цикламена по классам качества

Вариант	Кол-во растений			Качество растений		ДЭ, %	Кол-во выпавших растений, шт.	ХЭ, %
	I кл.	II кл.	III кл.	штук	%			
Контроль (-/-)	2	16	8	18	60	50	4	–
I вариант (+/-)	16	9	4	25	83,0	77	1	+10,3
II вариант (-/+)	17	4	8	21	70,0	73	1	+10,3
III вариант (+/+)	22	7	1	29	96,7	90	0	+13,3

В вариантах I и II растения обрабатывались Hygrozyme® однократно, но в разные технологические периоды, в них погибло по одному растению, что меньше чем в контрольном на 75%. Качественных растений в них 83% и 70% соответственно. Однако, больше, качественных растений при семенной обработке препаратом. В варианте III, где препарат использовался дважды (при проращивании семян и при пересадке растений) выжили все растения и более остальных соответствовали I классу (22 штуки), а общий объем качественных растений составил 96,7 %.

Погибшее растение - это потеря для производства и является материальным убытком. Анализируя полученные результаты, можно сделать вывод о целесообразности применения препарата Hygrozyme®, так как потери растений были сокращены что в свою очередь положительно отразилось на хозяйственной эффективности (ХЭ) +10,3-13,3% к результату полученному традиционным способом выращивания.

#### Литература:

1. Вермейлен, Н. Комнатные растения / Н. Вермейлен .- Москва: Лабиринт, 2009. – 320 с. ил. ISBN 5-9287-0130-6. - Текст: непосредственный.
2. Висящева Л.В., Соколова Т.А. Промышленное цветоводство / Л.В. Висящева, Т.А. Соколова - Москва: Агропромиздат, 1991 - 367 с. ISBN 5-10-001654-X - Текст: непосредственный.
3. Захарова В.В., Лычагина С.В., Колесова Е.А. Влияние препарата HYGROZYME® на всхожесть семян цикламена // Вектор развития науки: Материалы научно-практических конференций студентов, магистрантов, аспирантов, молодых ученых факультета агро- и биотехнологий: Вып.1 – Балашиха: ФГБОУ ВО РГАЗУ, 2022. С. 21-23.

#### THE RESULT OF THE EFFECT OF THE DRUG HYGROZYME ® ON THE DEVELOPMENT AND QUALITY OF CYCLAMEN PLANTS WHEN GROWN FROM SEEDS

Zakharova V.V.<sup>1,2</sup>, Lychagina S.V.<sup>1</sup>, Kolesova E.A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>All-Russian Scientific Research Institute of Parasitology of Animals and Plants - branch of the Federal State Budgetary Research Center RES RAS

<sup>2</sup>Russian State Agrarian Correspondence University

*Due to the biological characteristics of plants, the difficulties of production and the weak popularity of cyclamen in our country, little attention is paid to the cultivation technology of this flower culture. Industrial greenhouse giants in our country work using technology developed in Europe. Over the past 30 years, some adapted developments of individual elements of the technological process have appeared.*

*The article discusses the expediency of using the drug Hygrozyme ® in germination of cyclamen seeds and the effect on plant quality. The main difficulty lies in obtaining healthy and strong seedlings, since due to the dense seed coat this plant has a long period from sowing to germination,*

*during which part of the seedlings die.*

*An approach to solving the problem of obtaining high-quality seedlings using the drug Hygrozyme ® is presented. After receiving positive results during germination, the experiment was continued in order to study the effect of the drug on the development of plants introduced once with watering when transplanting from a seedling cassette into an individual pot.*

*The result of the work showed that the largest number of seedlings was obtained when using the drug at a concentration of 0.375%. The dual use of the drug during germination and transshipment increases the yield of high-quality products, despite the fact that the use in the germination phase is decisive.*

*The work includes the materials of observations and the results of experiments of the period 2020-2021 when growing cyclamen from seeds.*

KEYWORDS: HYGROZYME PREPARATION, CYCLAMEN, SEED GERMINATION, SORTING BY QUALITY.

УДК 635.21:631.17

## ПУТИ ОПТИМИЗАЦИИ ХРАНЕНИЯ КАРТОФЕЛЯ

**Зейрук В.Н.**<sup>1</sup>, доктор с.-х. наук, главный специалист, зав. лабораторией защиты растений,

**Васильева С.В.**<sup>1</sup>, кандидат с.-х. наук, ведущий научный сотрудник,

**Белов Г.Л.**<sup>1</sup>, кандидат биол. наук, старший научный сотрудник,

**Мальцев С.В.**<sup>1</sup>, главный научный сотрудник, доктор сельскохозяйственных наук,

**Жевора С.В.**<sup>1</sup>, директор ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр картофеля имени А.Г. Лорха», доктор сельскохозяйственных наук,

**Колесова Е.А.**<sup>2</sup>, кандидат с.-х. наук, доцент кафедры земледелия и растениеводства.

<sup>1</sup>ФГБНУ «ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха»

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО РГАЗУ

*Хранение продукции сельского хозяйства, включая картофель, представляет собой комплекс мероприятий, направленных на борьбу с потерями массы и качества выращенного и переработанного урожая. Правильная организация процесса хранения позволяет полностью обеспечить качество и сделать потери продукции минимальными. Результат хранения зависит от многих факторов: сорта, технологии и условий выращивания, уборки и послепосевной доработки клубней и их загрузки в хранилище, а также способа и места хранения, конструкции хранилища, системы контроля и управления температурно-влажностными режимами в насыпи картофеля и в помещении с учетом специфических сортовых особенностей.*

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: КАРТОФЕЛЬ, ХРАНЕНИЕ, КАЧЕСТВО, ЭФФЕКТИВНОСТЬ.

Хранение сельскохозяйственной продукции – одна из актуальнейших проблем сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности.

В связи с этим особую важность приобретает выявление критериев лёжкости картофеля перед закладкой и в процессе их длительного хранения. В настоящей статье мы решили уделить внимание основному периоду его хранения. Оно представляет сложный технологический процесс, который, в зависимости от назначения картофеля, длится от 2–3 до 8–11 месяцев. Результат хранения определяется многими факторами и их взаимодействием: сорта, технологии, метеорологические и хозяйственные условия

выращивания, уборки и послеуборочной доработки клубней, т.е. от исходного качества материала, способа загрузки и хранения, конструкции хранилища, системы контроля и управления температурно-влажностным режимом в насыпи картофеля и в помещении с учетом специфических климатических условий различных зон.

В последние годы достигнуты заметные успехи в организации хранения картофеля. Однако потери все еще остаются высокими, и требуется улучшение, как посевных, так и потребительских качеств клубней. В настоящее время начали внедряться более совершенные методы хранения, основанные на использовании активной вентиляции с применением автоматического управления (рис. 1), физиологически-активных веществ, использования химических, биологических и физических средств [1,2,3,4,5].

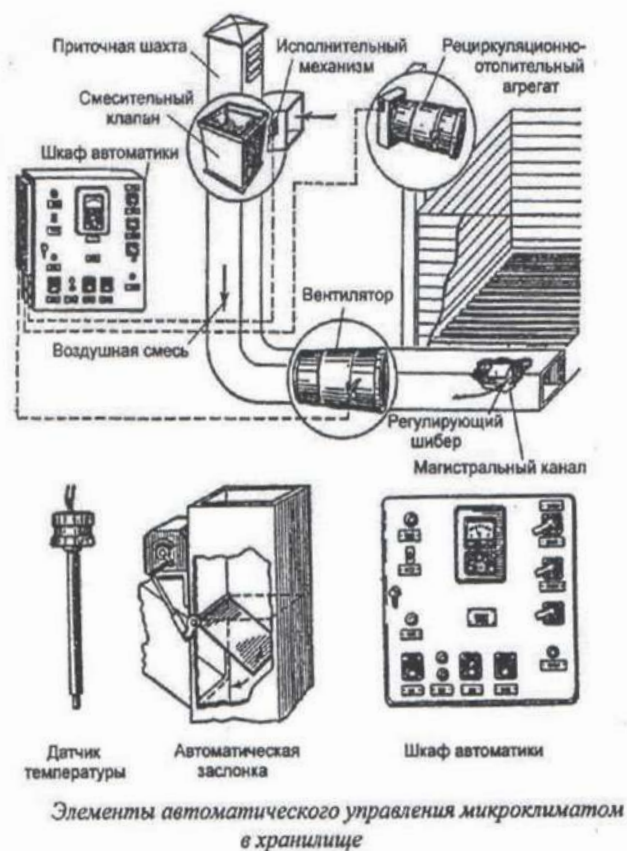


Рис.1. Элементы автоматического управления микроклиматов в хранилище.

Быстрыми темпами начали строить современные хранилища на основе модульного принципа и секций арочного типа.

Хранение урожая картофеля не только завершающий этап сельскохозяйственного производства, но и его начала. От условий хранения семенного картофеля в значительной мере зависит величина и качество будущего урожая.

Чтобы свести к минимуму потери и сохранить высокие потребительские качества семенного, продовольственного и технического картофеля, необходимы не только тщательная подготовка клубней к длительному хранению, но и соблюдение температурно-влажностных режимов, соответствующих каждому периоду хранения, которых в современной технологии предусматривается не менее пяти.

Главным моментом для хорошей сохранности урожая картофеля и небольших потерь является качественное проведение агротехнических, технологических,

фитопатологических и селекционно-семеноводческих работ в течение вегетационного периода.

В идеале для длительного хранения с минимально допустимыми потерями клубни должны не иметь механических повреждений мякоти и кожуры. Однако на практике такого не бывает.

Для картофеля существуют ГОСТы с соответствующими допусками на семенной и продовольственный картофель: Межгосударственный стандарт ГОСТ 33996-2016 Картофель семенной. Технические условия и методы определения качества и Межгосударственный стандарт ГОСТ 7176-2017 Картофель продовольственный. Технические условия.

Существуют три технологии закладки клубней на постоянное хранение: поточная, перевалочная и прямоточная, каждая из которых определяет свой уровень механических повреждений клубней.

Анализ наших многолетних исследований свидетельствует, что минимальные общие потери за 8 месяцев хранения оказались при прямоточной технологии закладки картофеля на хранение. Механические повреждения при этой технологии оказались практически в 4 раза меньше, чем при поточной технологии и в 2 раза ниже перевалочной.

Результатом наших опытов стала рекомендуемая для производства оценка лежкости картофеля методом «пакета». Для этого средние пробы (4 x 100 клубней) помещают в полиэтиленовые пакеты размером 0,4x0,7 м. В течение 14-16 суток, плотно завязанные пакеты, хранят при температуре 18-20°C. После этого, проводят визуальную оценку состояния клубней в пробах.

Существуют три способа хранения: закроного, навалного и контейнерного типов.

Наиболее дешевым и удобным, с точки зрения загрузки картофеля, является навалный. Закромный, в основном, используют в семеноводческих хозяйствах, где возделывают большое количество сортов, категорий и репродукций.

В последнее десятилетие было построено много секционных хранилищ с цехом товарной подготовки из легких металлических конструкций вместимостью 1000-2000-3000 тонн. Строились хранилища по проекту фирм «Толсма», «Гримме». Иногда реконструировали под секции старые хранилища.

По данным наших опытов, контейнерный способ оказался более дорогим, и показал себя не плохо в случае загрузки клубней в контейнеры прямо в поле, без переваловок. Хороший результат был получен при уборке копателем с подбором клубней вручную.

В данной статье мы остановимся на основном и весеннем периодах хранения.

В основной период хранения, если температура в насыпи находится на уровне 2–4°C, картофель вентилируют 2-3 раза в неделю по 30 минут для смены воздуха в межклубневых пространствах. Недостаток кислорода и избыток углекислого газа приводит к ухудшению лежкости и качества картофеля. Недостаток кислорода вызывает внутреннее потемнение мякоти клубней многих сортов, избыток углекислоты часто является причиной гибели картофеля.

Оптимальный состав – когда содержание углекислого газа в межклубневом пространстве не превышает 2–3%, кислорода – 16–18%. Относительную влажность воздуха поддерживают на уровне 90–95%.

Таблица. Журнал наблюдений за условиями хранения семенного картофеля в помещении хранения № \_\_\_\_\_

Дата учета	Температура наружного воздуха, °С	Температура в помещении хранения				Относительная влажность воздуха						Продолжительность вентиляции, ч	Температура вентиляционного воздуха, °С		Температура в насыпи картофеля, № термометров, °С				
		до вентиляции		через 40 мин. после вентиляции		показания психрометров, °С				%			до вентиляции	в период вентиляции	1		2		
		у входа	в центре	у входа	в центре	до вентиляции		через 40 мин. после вентиляции		до вентиляции	через 40 мин. после вентиляции				до вентиляции	через 40 мин. после вентиляции	до вентиляции	через 40 мин. после вентиляции	
						сухого	влажного	сухого	влажного										

Вентилюют рециркуляционным воздухом, а при повышении температуры в насыпи выше  $4-5^{\circ}\text{C}$  – смесью внутреннего и наружного или только наружным воздухом, если его температура находится в пределах  $1-2^{\circ}\text{C}$ . Температура воздуха или воздушной смеси, подаваемых в насыпь картофеля, должна быть положительной и ниже, чем температура в массе картофеля на  $2-4^{\circ}\text{C}$ . Также необходимо, чтобы температура в помещении хранения должна быть равна или выше температуры в насыпи картофеля, но не более, чем на  $+1^{\circ}\text{C}$ .

При положительных температурах наружного воздуха охлаждение картофеля достигается активным вентилярованием в наиболее холодное время суток. При повышении температуры в насыпи ее снижают до оптимального уровня путем более длительного вентилярования. При понижении температуры в помещении хранения воздух подогревается с помощью отопительных устройств, входящих в систему активной вентиляции. Шибера вытяжных шахт помещения хранилища следует закрывать, если вентиляция не проводится или проводится без забора наружного воздуха.

Вентиляция насыпи картофеля при отрицательных температурах наружного воздуха необходимо начинать с подачи только внутреннего воздуха помещения. Затем постепенно открывать шибер, регулирующий поступление наружного воздуха в смесительную камеру. После понижения температуры воздушной смеси до заданных параметров положение шибера, регулирующего доступ наружного и внутреннего воздуха, следует фиксировать до наступления изменения температуры наружного воздуха.

Поддержание различных температурных режимов в зависимости от сорта и качества заложенного на хранение картофеля осуществляется при помощи шиберов (заслонок), регулирующих подачу воздуха в отдельные секции или закрома.

Точки контроля температуры насыпи картофеля должны располагаться в центре насыпи на расстоянии  $0,3-0,5$  м от ее поверхности. На каждый закром или на 100 т клубней при навальном хранении должна быть, как минимум, одна точка контроля. Число точек контроля температуры в помещении хранилища должно быть не менее двух. Они должны быть расположены у дверного проема на высоте  $0,5$  м в середине центрального проезда на высоте  $1,5$  м от уровня пола, а при отсутствии проезда – в центре помещения на высоте  $0,8$  м от поверхности насыпи и на расстоянии  $6$  м от стены.

Точки контроля температуры и относительной влажности воздуха в магистральном канале должны быть расположены не менее  $1$  м от вентилятора.

На поверхности насыпи укладываются деревянные «трапики» шириной  $40$  см и толщиной  $25-30$  см для подхода к термометрам, осмотра насыпи и сбора больных клубней. Замер температуры насыпи картофеля и температуры и относительной влажности воздуха в помещении хранения должны проводиться два раза в день: до вентиляции и спустя  $40$  минут после ее завершения. Замер температуры воздуха в магистральном канале должен проводиться перед началом и в период вентиляции. На каждые  $50$  т картофеля необходимо иметь один термометр.

Все результаты наблюдений записываются в журнале по специальной форме (табл.). Измерения количества воздуха, подаваемого вентилятором, проводится анемометром. Его объем зависит от сорта картофеля, а, главное, от количества клубней и колеблется: семенного - от  $70$  до  $100$   $\text{м}^3/\text{т}/\text{ч}$ , а продовольственного-  $50-70$   $\text{м}^3/\text{т}/\text{ч}$ . Сейчас используют, в основном, осевые вентиляторы.

При наличии очагов гниения поток воздуха увеличивают до  $120$   $\text{м}^3/\text{т}/\text{ч}$ . Измерения проводят в трех точках, расположенных равномерно, по поперечному

сечению магистрального канала. Состояние поверхности насыпи и сбор больных клубней осуществляется 2-3 раза в месяц. Одновременно с загнившими убираются лежащие рядом влажные клубни.

Чтобы сохранность семенного или продовольственного материала была высокой, необходимо проводить контроль фитосанитарной ситуации. Пораженность клубней болезнями определяется путем проведения клубневых анализов при закладке на постоянное хранение, через 1,5 месяца после закладки и в конце периода хранения до и после сортировки и калибровки картофеля. По результатам осеннего клубневого анализа 2022 г., проведенного специалистами Россельхознадзора, выявлено наличие в партиях картофеля клубней с черной ножкой, мокрой гнилью, ризоктониозом, паршой обыкновенной, фитофторозом и паршой порошистой. Наиболее распространенным заболеванием была сухая гниль.

Потери определяются в конце хранения. Они состоят из естественной убыли массы (дыхание и испарение), больных клубней, технического отхода, абсолютной гнили и ростков.

При входе в хранилище должен быть установлен ящик с опилками, пропитанными дезинфицирующими средствами для обуви. Проезд помещения посыпается негашеной известью. В нашей практике использовали фумигацию препаратом (шашки) Вист в увеличенной норме.

Переборка картофеля проводится в том случае, если больные клубни создают очаги гниения, а активная вентиляция не позволяет снизить температуру до оптимального уровня.

Тару во время переборки следует дезинфицировать при переходе от одной партии к другой или из закрома в закрома.

В случае отпотевания верхнего слоя насыпи следует провести вентилирование, охлаждая клубни постепенно на 0,5-1,0°C в сутки до прекращения этого процесса.

При появлении признаков прорастания клубней следует снизить температуру хранения до нижнего уровня сортового режима.

Второй способ – выравнивание температуры в хранилище и насыпи за счет обогрева верхней зоны с помощью электрокалориферов. При этом надо, чтобы температура воздуха над насыпью была выше на 1-2°C, чем в насыпи. При невозможности дальнейшего хранения продукцию реализуют.

Самый сложный и ответственный период для семенного картофеля это весенний период, который связан с началом его прорастания под воздействием теплого воздуха. Посадка проросших клубней происходит с пропусками. Происходит снижение семенных качеств, а, в конечном итоге, значительное снижение урожайности.

Весной для накопления запаса холода температуру в насыпи понижают до 1,5–2,0°C путем вентиляции в ночные и утренние часы суток, когда температуру наружного воздуха в пределах 0...+1°C.

Для этого все работы, связанные с заездом и выездом транспорта осуществляют путем шлюзования, используя тамбуры хранилища, или выгружают с помощью системы транспортеров при закрытых воротах.

Если клубни холодные и без ростков, то за 1–1,5 недели до выгрузки их прогревают при  $t$  14–18°C в специальном помещении емкостью 150–200 т. Этот период длится 10–12 дней. Для этой цели часто используют пленочные теплицы, где прогревают и проращивают при помощи искусственного освещения.

Для посадки клубней с ростками используют специальные сажалки. Ростки должны быть темно-зеленые и длиной не более 1 см.

Исследованиями ВНИИКХ доказана роль сорта в зависимости от интенсивности



залечивания поражений клубней и возможности заживления механических повреждений при различных температурно-влажностных условиях, что определяет в конечном итоге величину потерь за сезон хранения.

Утверждается также, что относительная влажность воздуха оказывает значительное влияние на интенсивность раневых процессов и сохранность картофеля. Так, при относительной влажности ниже 80% естественная убыль увеличивается. От приемов хранения у сортов зависит период клубнеобразования и число клубней в будущем урожае.

Наблюдается прямая связь между температурой хранения – числом прорастающих глазков – числом стеблей – числом столонов – числом клубней – величиной урожая [1]. Наиболее высокие показатели получены при  $t$  2°C. Это было и экономически более выгодно. Известно, что колебания температуры внутри хранилища на 1°C обуславливают изменение относительной влажности воздуха на 5–6%. Повышение температуры в хранилище уменьшает относительную влажность воздуха, поэтому испарение влаги усиливается, а это сопровождается увеличением потерь веса продукции. Рекомендуется при высокой относительной влажности не снижать резко температуру, что вызывает образование точки росы. Это надо делать постепенно.

Важным моментом хранения картофеля является период покоя, по окончании которого начинается прорастание клубней. Учеными ВНИИКХ [2,3] доказана в регулировании этого процесса роль почвы, сорта и режимов хранения. Чем продолжительнее состояние покоя, тем выше лёжка того или иного сорта.

Наблюдается корреляция у сортов: чем больше содержание нуклеиновых кислот в «глазках», тем быстрее происходит прорастание клубней [6]. Однако, окончательно этот процесс требует дальнейших исследований.

В своих исследованиях мы получили положительные результаты по регулированию периода покоя на различных сортах картофеля, используя такие препараты, как Спад-Ник, Харвест, Спраут-Стоп и Этилен [7,3].

Хранение в обычных условиях предполагает обычную воздушную среду с нормальным содержанием в атмосфере кислорода, углекислого и других газов. Суммарное содержание кислорода и углекислого газа в ней составляет 21%. По мере хранения клубней количество кислорода в окружающем воздухе снижается, а дыхание клубней замедляется. Концентрация CO<sub>2</sub> возрастает, значительная разница между этими показателями вызывает физиологические изменения в клубнях (потемнение мякоти, пустоты, ослабление устойчивости к патогенам). Поэтому необходимо, чтобы концентрация CO<sub>2</sub> была не выше 3,8%, а концентрация O<sub>2</sub> не опускалась ниже 2,1%. Оптимальным же в межклубневом пространстве считается содержание углекислого газа 0,5–1,0%, а кислорода 16–18%.

Для поддержания оптимальной влажности воздуха в хранилище и снижения естественной убыли применяют увлажнители воздуха. Это образование мелкодисперсного тумана при распылении воды под давлением 120 бар.

Для хранения продукции также используют крупные промышленные холодильники. Они существуют как самостоятельные предприятия. В них можно независимо от внешних температурно-влажностных условий поддерживать оптимальный режим хранения клубней.

Также необходимо подчеркнуть, что для промышленной переработки картофеля существуют свои особенности и различия хранения. Это сушеные, обжаренные, вяленые, замороженные, консервированные продукты и концентраты.

По статистическим данным, потери картофеля при хранении в РФ составляют в среднем около 8% за последние несколько лет. В отдельных хозяйствах этот процент

намного больше. Самые серьезные потери, как правило, вызваны болезнями хранения [8].

Для лучшей сохранности клубней, особенно пораженных болезнями, в течение ряда лет во ВНИИКХ проводили исследования по их обработке защитно-стимулирующими препаратами: Максим, Вист, Спраут-Стоп, Спад-Ник, Харвест-Макс.

Выполнение всех вышеперечисленных рекомендаций будет способствовать минимизации потерь при хранении и получении более качественного продовольственного картофеля и высокого урожая «второго хлеба» в 2023 и в последующих годах.

#### **Литература:**

1. Шуманн П. Влияние температуры хранения семенного картофеля на процессы прорастания, развития растений, величину и структуру урожая (на примере сортов Приекульский ранний и Лорх): Автореф. дис. ... к. с.-х. н. – М, 1974. - 19 с.
2. Пшеченков К.А., Зейрук В.Н., Еланский С.Н., Мальцев С.В. Технологии хранения картофеля.- М.: Картофелевод, 2007.-192 с.
3. Пшеченков К.А., Зейрук В.Н., Еланский С.Н. и др. Хранение картофеля. - М.: Агроспас, 2016. - 144 с.
4. Кузнецова М.А. Болезни картофеля при хранении // Защита и карантин растений.- 2006.- №10.- С. 37-44.
5. Гаспарян И.Н., Гаспарян Ш.В. Картофель: технологии возделывания и хранения: учебное пособие. - СПб.: Лань, 2017. - 256 с.
6. Гусев С.А., Попов В.Г. Влияние сроков уборки и температуры хранения картофеля на содержание нуклеиновых кислот в тканях клубней // Прикладная биохимия и микробиология, 1970, т. VI, вып. 2, с. 138—141.
7. Зейрук В.Н. Разработка и совершенствование технологического процесса защиты и хранения картофеля в Центральном регионе РФ: Автореф. дис. ... д. с.-х. н. М., 2015. - 44 с.

#### **WAYS TO OPTIMIZE POTATO STORAGE**

**Zeyruk V.N.**<sup>1</sup> Doctor of Agricultural Sciences, Chief Specialist, Head. plant protection laboratory,

**Vasilyeva S.V.**<sup>1</sup> Candidate of Agricultural Sciences, leading researcher,

**Belov G.L.**<sup>1</sup> Candidate of Biological Sciences, Senior researcher,

**Maltsev S.V.**<sup>1</sup> Chief Researcher, Doctor of Agricultural Sciences,

**Zhevora S.V.**<sup>1</sup> Director, Doctor of Agricultural Sciences,

**Kolesova E.A.**<sup>2</sup> Candidate of Agricultural Sciences

<sup>1</sup> Russian Potato Research Centre

<sup>2</sup> Russian State Agrarian Correspondence University

*Storage of agricultural products, including potatoes, is a set of measures aimed at combating the loss of weight and quality of the grown and processed crop. Proper organization of the storage process allows you to fully ensure quality and make product losses minimal. The result of storage depends on many factors: the variety, technology and conditions of cultivation, harvesting and post-harvest refinement of tubers and their loading into storage, as well as the method and place of storage, storage design, control systems and control of temperature and humidity conditions in the potato mound and indoors, taking into account specific varietal characteristics.*

**KEYWORDS: POTATOES, STORAGE, QUALITY, EFFICIENCY**

УДК635.92

## **МИКРОКЛОНАЛЬНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ МИРТА И СЕНПОЛИИ**

**Майджи О.В.**, канд. биол. наук, учитель биологии,  
тел.: 8-915-331-41-38 ; e-mail: olga.maidji@gmail.com,

**Кобзаренко Е.Б.**, ученица 11 класса ГАОУ МО «Балашихинский лицей» тел.8-964-791-99-60:, e-mail cat.kate2112@yandex.ru

*В статье представлены результаты микроклонального размножения декоративных растений на примере мирта и сенполии. Получены in vitro культуры растительных эксплантов фрагментов листовых пластин сенполии и верхушечных почек мирта. Выращенные в пробирках микрорастения сенполии были пересажены в грунт. Получены жизнеспособные цветущие растения сенполии, выращенные микроклональным способом.*

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** МИКРОКЛОНАЛЬНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ, СЕНПОЛИЯ, МИРТ, ЭКСПЛАНТЫ, СТЕРИЛИЗАЦИЯ, КУЛЬТИВИРОВАНИЕ, МИКРОРАСТЕНИЯ.

В промышленном производстве цветочных культур во всем мире в настоящее время наиболее перспективным способом размножения растений считается метод *in vitro*. Микроклональный способ имеет существенные преимущества перед традиционными способами вегетативного размножения растений, среди которых получение оздоровленных от вирусных и грибковых заболеваний растений за счет использования меристемной культуры; высокий коэффициент размножения; экономия площадей, необходимых для выращивания посадочного материала; простота транспортировки растений. Использование технологий микроклонального размножения позволяет сократить время выращивания для декоративно-лиственных бегоний и сенполий на 1–1,5 мес., для хризантем, лилий, гвоздик и орхидей – на 3–4 месяца. Размножая какой-либо новейший сорт, можно вырастить несколько миллионов растений за один год, и, дорастив их в течение 2–3 лет, получить качественный посадочный материал. При обычных методах размножения для этого понадобилось бы более 10 лет. В мировом масштабе большая часть декоративно-цветочного ассортимента массового производства выпускается с применением технологий микроклонального размножения.

Этапы микроклонального размножения включают:

1. Выбор растения-донора для получения хорошо растущей стерильной культуры.
2. Изоляция эксплантов исходного материала.
3. Стерилизация эксплантов.
4. Посадка эксплантов в искусственную питательную среду.
5. Рост почек и формирование микропобегов.
6. Размножение микропобегов.
7. Укоренение и адаптация микрорастений к грунту.

Важным условием успешного микроклонального размножения растений является получение стерильной культуры в условиях ламинарного бокса. На 4-5-м этапах стоит задача получения максимального количества микропобегов, учитывая при этом, что с увеличением субкультивирований увеличивается число растений-регенерантов. На стадии размножения, когда микрочеренки подрастают и имеют зачатки всех вегетативных органов растений, их делят на части, в зависимости от количества узлов и снова проращивают в пробирках в питательной среде до достижения нужного количества растений. Затем растения с достаточно развитой

корневой системой извлекают из пробирок и пересаживают в стерильную почву и растения привыкают к естественным условиям выращивания. После адаптации растения высаживают в грунт.

Исследования проводились в лаборатории «Репродуктивная биология и селекция садовых культур» ФГБОУ ВО РГАЗУ.

Объектами наших исследований были мирт обыкновенный (*Myrtus communis*) семейства миртовые (*Myrtaceae*), и сенполия гибридная (*Saintpaulia hybrida*) семейства Геснериевые (*Gesneriaceae*). Мирт выращивается вегетативно черенкованием или посадкой семян. Сенполия – популярная коммерческая культура среди горшечных декоративных растений. Размножается листовыми черенками. В практике декоративного садоводства нередко возникает необходимость быстрого размножения единичных ценных сортов сенполии. Такие возможности предоставляет биотехнологический метод микрклонального размножения. Род сенполия впервые был описан Германом Вендландом в 1893г. Методы культуры органов и тканей различных сортов сенполии разрабатывались рядом исследователей: Н. Пуминовой, Е. Коршуновой и другими [7].

Цель нашей работы – микрклональное размножение мирта и сенполии. Задачи включали: провести регенерацию растений из первичных эксплантов, путем прямого органогенеза, вырастить микрорастения *in vitro* и высадить в грунт.

В качестве эксплантов мы использовали фрагменты листовых пластин сенполии и верхушечных почек мирта. Для стерилизации предварительно промывали их в проточной и затем дистиллированной воде, и помещали по 10 шт. в химические стаканчики со стерилизующими растворами. Мы использовали несколько вариантов стерилизации:

- раствор гипохлорита натрия в концентрации 1% и экспозиции 15 мин с последующей трехкратной промывкой стерильной дистиллированной водой;
- мыльный раствор в экспозиции 1 час; этиловый спирт в концентрации 70% и экспозиции 1 мин; затем раствор гипохлорита натрия в концентрации 1% и экспозиции 10 мин с последующей трехкратной промывкой стерильной дистиллированной водой;
- 0,2% раствор диацита в экспозиции 15 мин, с последующей промывкой стерильной дистиллированной водой.



Рис. 1. Экспланты мирта в питательной среде

Все варианты показали хорошие результаты.

В опытах использовали питательную среду Мурасига и Скуга - MS [6], Для приготовления 1 л питательной среды в колбу, стоящую на магнитной мешалке, наливали 100 мл концентрата (штока) питательной среды и доводили до 500 мл бидистиллированной водой.

Добавляли сахарозу и фитогормоны и доводили рН раствора до 5,8. В другую колбу объемом 1 л наливали 400 мл бидистиллированной воды, добавляли 7 г/л агара и нагревали в микроволновой печи до кипения. После растворения агара растворы двух колб смешивали в мерной колбе и доводили общий объем бидистиллированной водой до 1 литра. Среду разливали порциями по 20мл в простерилизованные конические колбы, изолировали алюминиевой фольгой и автоклавировали 2 раза по 15 минут при давлении 0,75 (117°C) атм. Дистиллированную воду, материалы и инструменты стерилизовали путем автоклавирования в течение 1 часа при давлении 1 атм. В качестве цитокининов использовали 6-бензиламинопурин (6-БАП) в концентрации 1,0 мг/л, а ауксинов – а-нафтилуксусную кислоту (а-НУК) – 0,1 мг/л.

Простерилизованные сегменты фиалки и мирта помещали в колбы с питательными средами. Культивировали в течение 2–4 недель при температуре 24°C, освещенности около 4000 люкс. Использовались лампы дневного света ЛДЦ.

Экспланты мирта были жизнеспособны (рис. 1). Через неделю появились первые листья, затем новые побеги и корни. Динамика развития микрорастений мирта отражена на фото (рис. 2). Работа с микрорастениями мирта в настоящее время продолжается.



Рис. 2. Экспланты мирта через 2-3 недели культивирования

Экспланты сенполии были также жизнеспособны, но длительное время не росли, что, видимо, связано с жесткими условиями стерилизации для растительных эксплантов фиалки (рис. 3). Новые растения-регенеранты появились через 4–5 недель (рис. 4).

В почву микрорастения сенполии были высажены через 1,5 месяца. Позже растения были пересажены в большие по объему емкости и зацвели (рис. 5).



Рис. 3. Экспланты сенполии



Рис. 4. Микрорастения сенполии



Рис. 5. Растения сенполии в грунте

Положительные результаты работы по микроклональному размножению мирта и сенполии позволили сделать следующие выводы:

1. Освоены начальные этапы микроклонального культивирования комнатных растений на примере мирта и сенполии: приготовление питательных сред, стерилизация эксплантов, посадка эксплантов в стерильных условиях ламинарного бокса.

3. Получены *in vitro* культуры растительных эсплантов фрагментов листовых пластин сенполии и верхушечных почек мирта.

4. Микрорастения сенполии были высажены в грунт.

5. Полученные микроклональным способом растения сенполии жизнеспособны и цветут.

#### **Литература:**

1. Бутенко Р.Г. Биология клеток высших растений *in vitro* и биотехнологии на их основе: учеб. пособие.– М.: ФБК-ПРЕСС, 1991. – 160 с.

2. Бутенко Р.Г. Биотехнология: Клеточная инженерия: учеб. пособие для вузов. В 8 кн. /



под ред. Н.С. Егорова, В.Д. Самуилова / Р.Г. Бутенко, М.В. Гусев, А.Ф. Киркин, Т.Г. Корженевская, Е.Н. Маркарова. – М.: Высшая школа.- 1987. - 128 с.

3. Бутенко Р.Г. Культура изолированных растительных тканей и физиология морфогенеза растений. - М.: Наука, 1964.

4. Бухарова, А.Р. Микроклональное культивирование картофеля / А.Р. Бухарова, О.В. Майджи, Н.А. Козырев // Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. 2021. № 38 (43). С. 7-12

5. Борисова, А.В. Сравнительное изучение методов размножения земляники садовой в условиях нечерноземной зоны / А.В. Борисова, А.Р. Бухарова // Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. 2020. № 33 (38). С. 10-13.

6. Елинов Н.П. Основы биотехнологии: учеб. – СПб, 1995.

7. Гамбург К.З., Рекославская Н.И., Швецов С.Г. Ауксины в культурах тканей и клеток растений. – Новосибирск: Наука, 1990.

8. Катаева Н.В. и др. Клональное микроразмножение растений. М.: Наука, 1983. – 95 с.

9. Сельскохозяйственная биотехнология: учебник / Под ред. В.С. Шевелухи. – М.: Высш. школа, 1998. – 416 с.

10. Макуни Б.М., Макуни Т.Н. Сенполия узумбарская. – М.: МГУ, 1989. – 64 с.

### **MICROCLONAL REPRODUCTION OF MYRTLE AND SENPOLIA**

**Maiji O.V.**, PhD. biol. sciences, biology teacher,

**Kobzarenko E.B.**, a student of the 11th grade of the Balashikha Lyceum.

*The article represents the results of the ornamental plants micropropagation using Myrtle and Saintpaulia as examples. Small fragments of Saintpaulia leaf blades and apical buds of myrtle were used to establish in vitro cultures of plant explants. After Saintpaulia microplants were grown in test tubes, they were transplanted into the soil. Thus, viable flowering Saintpaulia plants grown by microclonal method were obtained.*

**KEYWORDS:** MICROCLONAL REPRODUCTION, SAINTPAULIA, MYRTH, EXPLANTS, STERILIZATION, CULTIVATION, MICROPLANTS

УДК 632

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ЗАЩИТЫ КАРТОФЕЛЯ ОТ ВРЕДОНОСНОЙ ПАТОЛОГИИ**

**Кондратьева А.С.** аспирант, **Свиридова Л.Л.**, к.с.-х.н.

Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии

*Проведена сравнительная оценка эффективности применения биологических и химических препаратов, разрешенных для использования в с.-х. производстве.*

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** КАРТОФЕЛЬ, ЗАЩИТА КАРТОФЕЛЯ, БИОПРЕПАРАТЫ, ФУНГИЦИДЫ.

Из возбудителей болезней картофеля наиболее ощутимые потери урожая вызывают *Phytophthora infestans*, *Alternaria solani*, *Rhizoctonia solan*. В зависимости от условий окружающей среды, в годы эпифатий от грибов и грибоподобных организмов потери урожая не редко достигают отметки в 50%. Следовательно, культура не

полноценно защищена, а патогены не подвержены полному устранению с помощью обычных фунгицидных обработок. Что говорит об отсутствии условий, с возможностью реализации потенциальной продуктивности картофеля, достигающей высоких значений, в 50ц/га и более [1]. Для обеспечения экологической безопасности, с учетом развития фитосанитарной стратегии, перспективным будет являться применение препаратов с высокой степенью селективности воздействия и низкой токсичностью. Рассматривая биологический метод, особо важно отметить, что снижается плотность популяции фитопатогенов за счет угнетения их роста, благодаря антибиотическим особенностям и способностью литической активности биологических представителей.

**Цель** исследований - сравнительная оценка эффективности схем применения биологических и химических препаратов.

**Объекты и методы исследования.** Полевые опыты проводились в 2021–2022 гг. по стандартным методикам [2-4]. В Тульской области испытания проводились в 2021 году, исходные условия представлены почвенным покровом темно-серых лесных почв тяжелосуглинистого механического состава, сорт картофеля - Ривьера (ультрараннего срока созревания, относительно устойчив к альтернариозу, восприимчив к парше обыкновенной, а также возбудителю фитофтороза).

Мелкоделяночный опыт закладывался в 4-кратной повторности, площадь одной опытной деланки 28м<sup>2</sup>. Размещение вариантов в опыте рендомизированное. Схема посадки 70х30 см.

Обработка препаратом, с использованием ручного опрыскивателя Champion, по вариантам согласно схеме, из расчета 300 л рабочего раствора на 1га (табл. 1). В опытном варианте оценивалось воздействие различных штаммов *Trihoderma*. Для обработок, включающих в себя: предпосадочную обработку клубней, припосадочное внесение в почву и опрыскивание вегетирующих растений в фазу появления полных всходов растений картофеля и спустя 1 неделю после предыдущей фазы, всего с данным шагом 4хкратно использовались такие препараты как *Trihoplant*, *Tifi*, Метамил, Ширма, Кагатник, Живой Лист.

Таблица 1. Проведение обработок культуры за период вегетации\*

Вариант	Обработка клубней перед посадкой 27.05.2022	Дата проведения				
		27.05.2022 обработка борозды перед посадкой	10.06.2022	24.06.2022	08.07.2022	22.07.2022
1	АВ	Т - 28л	Т- 28л	Т - 28л	Т – 28 л	Т - 28л
2	АС - 25л/т	АС - 0,14л на 28 л воды	АС -1,5 л/га	АС -1,5 л/га	АС -1,5 л/га	АС -1,5 л/га
3	AD - 0,25г/т	AD - 0,14г на 28л воды	AD -1,5 кг/га	AD - 1,5 кг/га	AD -1,5 кг/га	AD -1,5 кг/га
4	AF- 0,5л/т	Т - 28л	АН - 2кг/га	АН – 2 кг/га	АJ - 0,3 л/га	АJ - 0,3 л/га
5	AG - 0,8л/т	Т - 28л	5 л/га	5 л/га	5 л/га	5 л/га

\*АВ - контроль, Т - дистиллированная вода; АС - *Trihoplant*, AD - *Tifi*; AF - Кагатник, АН - Метамил, АJ - Ширма; AG - Живой лист.



Контроль - обработка дистиллированной водой, без применения препаратов. Вторая и третья схемы предусматривали обработку растений картофеля биологическими препаратами *Trihoplant* и *Tifi* на основе *Trihoderma*. Вторая схема - это штамм *longibrahuatatum* КОЕ/г, не менее  $1 \times 10^8$ , 4-кратно за период вегетации, в комбинации с припосадочным внесением в почву и обработкой клубней. Третья схема - штамм *atroviride* КОЕ/г, не менее  $2 \times 10^8$  и ризосферные бактерии, КОЕ/г, около  $1 \times 10^7$ , 4-кратно за период вегетации, в комбинации с припосадочным внесением в почву и обработкой клубней.

Четвертая схема защиты включала в себя применение таких препаратов, как 2-кратно Метамил МЦ (д.в. Манкоцеб 640 г/кг+Металаксил 80 г/кг, 2 кг/га), 2-кратно Ширма КС (д.в. Флузаинам 500 г/л, 0,3 л/га), в комбинации с предпосадочной обработкой семенных клубней препаратом Кагатник ВРК (д.в. Бензойная кислота в виде триэтаноламинной соли, 300 г/л по к-те 0,5 л/т). Пятая схема защиты предусматривает 4-кратное применение препарата Живой лист (березовый деготь), в комбинации с предпосадочной обработкой клубней.

Агрометеорологические условия вегетационного периода 2021 года для роста и развития картофеля в целом были удовлетворительным. Гидротермический коэффициент (ГТК) в 2021 г. составил 0,7 (засушливый) при климатической норме 1,1-1,3 (слабозасушливый) [5].

**Результаты и обсуждение.** Обработка клубней перед посадкой препаратами *Trihoplant*, *Tifi* в сравнении с контролем незначительно увеличивают количество взошедших растений (табл. 2).

Таблица 2. Влияние схем обработок картофеля на динамику всхожести, % к контролю

Вариант	03.06.2022	08.06.2022	13.06.2022	18.06.2022
1	100	100	100	100
2	104	102	100	100
3	103	101	100	100
4	86	71	91	100
5	67	64	89	100

В четвертом и пятом варианте, где применялись препараты Кагатник и Живой лист, отмечено существенное снижение количества взошедших растений (71 и 64% соответственно, от посаженных) по сравнению с контролем. Этот факт не оказал влияния на показатели урожайности, полноценные всходы были зафиксированы в течение десяти дней. Рассматривая различия по высоте культуры и числу основных стеблей, отмечаются незначительные отклонения от контрольного варианта, которые находятся в пределах ошибки опыта, что указывает на отсутствие влияния изучаемых препаратов на этот показатель (табл. 3).

Таблица 3. Влияние схем обработок на биометрические показатели в фазе полного цветения, % к контролю, в пересчете на 1 куст

Вариант	Основных стеблей	Растений с бутонами	Клубней, поврежденных вредителями	Кол-во клубней	Масса клубней	Масса ботвы
1	100	100	100	100	100	100
2	114	168	80	124	153	114
3	114	165	85	122	155	109
4	114	181	13	134	202	139
5	107	130	38	7117	121	103

Количество растений с бутонами было наименьшим в варианте без применения препаратов, у остальных вариантов показатели выше. Так, у 5 варианта – 130%, варианты 2 и 3 находятся практически на одном уровне – 168 и 165% соответственно, наибольшим числом растений с бутонами характеризуется вариант 4 – 181% в сравнении с контролем.

Наибольшая вегетативная масса ботвы была отмечена при использовании препаратов Кагатник+ Метамил+ Ширма, чуть меньше у *Trihoplant* и *Tifi*, еще ниже у Живой лист и самая низкая – у контроля. В весовом определении – 39%, 14%, 9% и 3% соответственно.

Количество клубней, а также их масса в вариантах опыта с применением препаратов биологических и химических групп пестицидов было значительно выше контроля. Лучшим был вариант 4, с применением препаратов Кагатник+ Метамил+ Ширма – на 102% больше, чем в контрольном варианте. Чуть ниже у вариантов 2 и 3, с использованием препаратов *Trihoplant* и *Tifi* – на 53 и 55% больше контроля, незначительно уступает им вариант 5, где применялся Живой лист – 21% в сравнении с контролем.

Однако тут стоит учесть количество поврежденных клубней почвенными вредителями, самое большое количество у Контроля, далее у вариантов с использованием препаратов *Trihoplant* и *Tifi*, наименьшее повреждение клубней – у вариантов 4 и 5, с препаратами Кагатник+ Метамил+ Ширма и Живой лист.

В течение вегетации заселенность колорадским жуком посадок отмечалась на 1–4 вариантах, с численностью в среднем 0,17шт./куст личинок 3–4 возрастов. Вариант 5 отмечался наименьшим количеством личинок на куст 0,03шт./куст. Сбор проводился механически. Такая численность вредителя не могла оказать влияния на снижение урожайности, ввиду незначительного повреждения вегетативной массы.

Погодные условия 2021 года не способствовали интенсивному поражению вегетативной массы растения фитофторозом (табл. 4), в отличие от альтернариоза, что видно по данным (табл. 5).

Таблица 4. Влияние схем применения препаратов на распространение фитофтороза, %

Вариант	Количество больных растений					
	1 учет		2 учет		3 учет	
	Р	Р	Р	Р	Р	Р
1	1,5	0,15	4,51	0,67	6,01	1,05
2	0	0	0,75	0,15	2,25	0,56
3	0	0	0,75	0,15	2,25	0,33
4	0	0	0,75	0,07	1,5	0,15
5	0	0	1,5	0,37	2,25	0,2

На дату первого учета не было визуальных проявлений заболевания. На дату второго учета особенно эффективными были препараты из 2, 3, 4 вариантов. Данная тенденция сохранилась на момент третьего учета. Отмечается положительное влияние изучаемых препаратов, в сравнении с контролем.

Обработка клубней картофеля препаратами из схемы 4 оказало самое эффективное влияние на количество больных растений антракнозом. Обработка препаратами из схем 2, 3, 5 позволила снизить развитие и распространение альтернариоза в начале вегетации культуры, далее наибольшее влияние в сравнении с контролем у 5 схемы.

Таблица 5. Влияние схем применения препаратов на распространение альтернариоза, %

Вариант	Количество больных растений					
	1 учет		2 учет		3 учет	
	P	R	P	R	P	R
1	1,5	0,3	3,75	0,93	11,27	5,25
2	0	0	4,51	0,45	6,76	3,04
3	0	0	3,75	0,37	6,01	3
4	0	0	0,75	0,07	3	0,31
5	0	0	2,25	0,15	5,26	1,68

Достоверное понижение распространения ризоктониоза растений (на дату 3 учета) отмечается при использовании препаратов Кагатник+ Метамил+ Ширма-составляет 3,6%, у препаратов *Trihoplant*, *Tifi*, Живой лист 6,7%, 6,3% и 4,9% соответственно, что значительно ниже, чем в контрольном варианте (табл. 6).

Таблица 6. Влияние схем применения препаратов на распространение ризоктониоза картофеля, %

Вариант	1 учет	2 учет	3 учет
1	3,1	7,6	11,4
2	1,5	2,3	6,7
3	1,5	2,2	6,3
4	0,0	1,3	3,6
5	0,75	1,8	4,9

Проявления симптомов таких бактериальных болезней, как черная ножка, кольцевая гниль и других не зафиксировано.

Поражаемость клубней при сборе урожая была слабой (рис.).

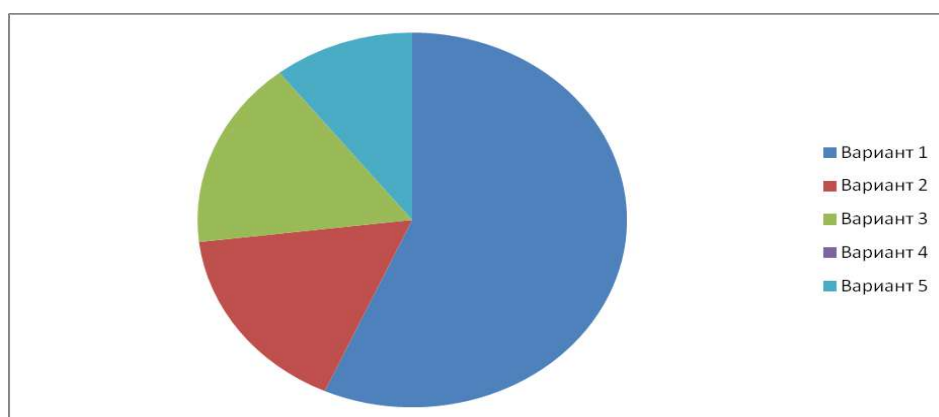


Рис. Доля больных клубней от объема всего урожая, %

В 4 варианте пораженные болезнями клубни отсутствовали, по вариантам 2 и 3 отмечается незначительное количество – 1,86 и 1,84%, по 5 варианту – 1,2%.

Таблица 7. Влияние схем применения препаратов на урожайность картофеля

Вариант	т/га	% к контролю
1	20,52	100
2	31,44	153
3	31,68	154
4	41,33	202
5	27,26	133

Рассматривая взаимосвязь между увеличением веса ботвы и количеством клубней, средним весом урожая и урожайностью с гектара, четко прослеживается прямое отражение увеличения урожайности в накоплении биомассы.

Наибольший показатель у 4 варианта, на 102% больше, чем в контроле, у вариантов 2, 3 и 5 – на 53%, 54%, 33% больше, чем в контрольном варианте (табл.7).

**Выводы.** Таким образом, максимальную защиту от болезней в рассмотренных вариантах обеспечила схема 4, предусматривающая использование препаратов Кагатник+ Метамил+ Ширма. Однако биологические препараты под схемами 2, 3 и 5 обеспечили эффективную защиту культуры, с увеличением урожайности картофеля на 10,9–11,1–6,74 тонн в сравнении с контролем, что доказывает состоятельность применения *Trihoplant*, *Tifi* и Живой лист на сортах обладающих относительной устойчивостью к фитофторозу.

#### **Литература:**

1. Симаков Е.А. Особенности технологии выращивания картофеля // Картофель и овощи. – 2023. – №1.–34с.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Агропромиздат, 1985. – 416 с.
3. Методика исследований по защите картофеля от болезней, вредителей, сорняков и иммунитету. – М.: НИИКХ, 1995. – 108 с.
4. Методика проведения агротехнических опытов, учетов, наблюдений и анализов на картофеле. ФГБНУ ВНИИКХ, 2019. – 120 с.
5. Мищенко Э.А. Агроклиматология, КНТ, 2009. – С. 226-260.

#### **RESEARCH OF PROMISING DIRECTIONS OF POTATO PROTECTION FROM HARMFUL PATHOLOGY**

**Kondratieva A.S.** Post-graduate student, **Sviridova L.L.** Candidate of Agricultural Sciences, All-Russian Research Institute of Phytopathology.

*A comparative assessment of the effectiveness of the use of biological and chemical preparations approved for use in agricultural production was carried out.*

**KEYWORDS:** POTATOES, POTATO PROTECTION, BIOLOGICAL PRODUCTS, FUNGICIDES.

УДК 633.14:631.811

#### **УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА СОРТОВ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ БИОПРЕПАРАТОВ**

**Курбанов С.А., Валиев Т.Р., Магомедова Д.С.**  
ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, Россия, г. Махачкала

*В статье изложены приемы агротехники, позволяющие получить высокую урожайность и качественное зерно сортов озимой мягкой пшеницы. Авторами представлены результаты исследований по вопросу изучения влияния регуляторов роста, которые являются одним из важнейших элементов современных агротехнологий и способных положительно влиять на процессы метаболизма в растениях. Целью наших исследований являлось совершенствование технологии возделывания перспективных сортов озимой мягкой пшеницы*

*на основе использования биостимуляторов роста. В трехлетние исследования были включены сорта Гром (контроль), Алексеич, Баграт, Каролина 5 и Ксения. Было установлено, что использование Гумат калия Суфлер и Биостим зернового при обработке семян и растений озимой пшеницы в течение вегетации способствовало повышению урожайности в среднем на 7,9% по сравнению с контролем. Сорта Каролина 5 и Алексеич при предпосевной обработке семян и некорневой подкормке вегетирующих растений обеспечили урожайность 64,4 и 60,9 ц/га соответственно.*

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ОЗИМАЯ ПШЕНИЦА, СОРТА, БИОПРЕПАРАТЫ, УРОЖАЙНОСТЬ, КАЧЕСТВО ЗЕРНА.

В современных условиях надежное обеспечение населения страны продовольствием за счет отечественного производства имеет стратегическое значение и непосредственно связано с такими важнейшими для каждого государства понятиями, как стабильность, независимость и безопасность [1]. Одним из основных путей получения высоких урожаев зерновых культур является подбор адаптивных сортов, способных обеспечивать стабильные урожаи вне зависимости от погодных условий.

В современных условиях повысить производство зерна озимой пшеницы можно с помощью самого экономичного средства – сорта. Сорт, обладая комплексом биологических и хозяйственно-ценных свойств, обеспечивает природно-климатическую устойчивость растений. Оценка сортов в экологическом сортоиспытании по пластичности и стабильности урожая, устойчивости к неблагоприятным условиям позволяет выделить из большого количества вновь созданных сортов с высокой потенциальной продуктивностью сорта с наибольшей степенью адаптации к условиям конкретного региона [2, 3]. Целесообразность изучения данного вопроса связана с тем, что урожайность озимой пшеницы, ведущей сельскохозяйственной культуры в Республике Дагестан, остается на невысоком уровне – всего 22,6 ц/га, что существенно уступает среднероссийскому уровню [4].

Для получения стабильно высоких урожаев все более широкое распространение получают биостимуляторы, которые при небольших затратах могут обеспечить экономически выгодную прибавку урожая [5,6,7]. Предпосевная обработка семян многими современными препаратами положительно влияет на посевные качества семян и перезимовку растений, стимулирует их рост и повышает урожайность, то есть позволяют более полно использовать потенциал растений. Предпосевная обработка семян и некорневая подкормка растений – эффективные способы использования микроудобрений, регуляторов роста и других препаратов [8].

Учитывая вышеизложенное, на опытном поле кафедры земледелия, почвоведения и мелиорации Дагестанского ГАУ был в 2019 году заложен полевой двухфакторный опыт по следующей схеме:

фактор А (сорта озимой пшеницы) – Гром (контроль), Алексеич, Баграт, Ксения и Каролина 5; фактор В (схема применения биопрепаратов) – без применения биопрепаратов (фон), контроль; фон + предпосевная обработка семян Гуматом калия Суфлер (ГКС), фон + предпосевная обработка семян ГКС + некорневая обработка растений в фазу осеннего кущения Биостимом зерновым (БЗ), фон + предпосевная обработка семян ГКС и некорневая обработка растений БЗ в фазу осеннего кущения и выхода в трубку, фон + предпосевная обработка семян ГКС и некорневая обработка растений БЗ в фазы осеннего кущения, выхода в трубку и колошения.

Полевые исследования, наблюдения, биометрические измерения, лабораторные анализы и обработку результатов проводили в соответствии с методикой полевого опыта Б.А. Доспехова [9]. Результаты трехлетних исследований показали, что

урожайность озимой мягкой пшеницы варьировала в зависимости от сорта, предпосевной обработки семян, некорневой обработки растений биостимулятором роста и сочетания этих агротехнических приемов (табл. 1).

Допосевное замачивание семян ГКС (1 л/т) положительно повлияло на урожайность всех сортов озимой пшеницы. Наибольшая прибавка – 2,4 ц/га получена по сорту Каролина 5, а наименьшая – 1,8 ц/га у сорта Гром. Обработка осенью вегетирующих растений озимой пшеницы в фазе 2-3 листа биостимулятором БЗ дозой 1,3 л/га способствовала дальнейшему росту урожайности озимой пшеницы, но в отличие от предпосевной обработки семян, где прирост урожайности в среднем составил 3,7%, сочетание ГКС + БЗ (осень) увеличило урожайность в среднем на 6,3%. Среди сравниваемых сортов наибольшая прибавка отмечена у сорта Алексеич – 3,8 ц/га, а наименьшая у сорта Ксения – 3,0 ц/га.

Таблица 1. Урожайность сортов озимой пшеницы в зависимости от обработки семян и растений биопрепаратами, ц/га (2020-2022 гг.)

Сорт	Схема применения биопрепаратов				
	фон	фон + обработка семян ГКС	фон + обработка семян ГКС + БЗ (осень)	фон + обработка семян ГКС + БЗ (осень) + БЗ (выход в трубку)	фон + обработка семян ГКС + БЗ (осень) + БЗ (выход в трубку и колошение)
Гром, St	52,6	54,4	55,7	57,6	58,3
Алексеич	57,3	59,2	61,1	63,0	64,1
Баграт	51,2	53,1	54,7	57,0	57,4
Каролина 5	60,5	62,9	64,2	66,9	67,6
Ксения	49,4	51,3	52,4	54,7	55,2

НСР<sub>05</sub> – 3,5 ц/га

При обработке вегетирующих растений в фазе выхода в трубку была отмечена наибольшая прибавка урожайности, которая в среднем составила 5,6 ц/га. Некорневая обработка листовой поверхности растений озимой пшеницы в фазу колошения дала наименьшую прибавку в урожайности сортов – всего 0,7 ц/га.

Анализ сравнительной урожайности сортов показал, что независимо от схемы применения Биостима зернового, только 2 сорта – Каролина 5 и Алексеич превысили контрольный вариант по урожайности – 64,4 и 60,9 ц/га соответственно. Максимальная урожайность получена у сорта Каролина 5 при предпосевной обработке семян ГКС и трехкратной некорневой обработке БЗ вегетирующих растений озимой пшеницы – 67,6 ц/га. Однако надо отметить, что проведение третьей некорневой подкормки БЗ на всех сортах увеличило урожайность всего на 1,3%. Применение биопрепаратов не только повлияло на величину урожая, но и способствовало улучшению технологических качеств зерна и его питательной ценности (табл. 2).

При анализе полученных результатов использовали национальный стандарт РФ ГОСТ 52554-2006 «Пшеница. Технические условия», в соответствии с которым только 4 и 5 варианты соответствуют по содержанию белка пшенице 2 класса, а по содержанию клейковины – пшенице 3 класса. Остальные варианты по этим показателям относятся к пшенице 3 и 4 класса.

Таблица 2. Качество зерна озимой пшеницы в зависимости от применения биопрепаратов (2020-2022 гг.)

Схема применения биопрепаратов	Показатели качества зерна				
	влажность, %	содержание белка, %	клейковина, %	крахмал, %	индекс зелени
1. Фон	13,73	12,11	19,73	69,4	33,78
2. Фон + обработка семян ГКС	13,80	12,18	20,81	69,7	37,02
3. Фон + обработка семян ГКС + БЗ (осень)	13,82	13,37	22,86	70,4	30,45
4. Фон + обработка семян ГКС+БЗ (осень) + БЗ (выход в трубку)	13,65	13,52	26,54	69,4	43,74
5. Фон + обработка семян ГКС + БЗ (осень) + БЗ (выход в трубку и колошение)	13,75	13,61	26,48	70,3	38,27

Таким образом, наиболее адаптированными сортами озимой мягкой пшеницы для орошаемой равнинной зоны Республики Дагестан являются Каролина 5 и Алексеич, обеспечившие в сочетании с применением биопрепаратов урожайность 66,9 и 63,0 ц/га соответственно при качестве зерна, соответствующего 2 классу.

#### Литература:

1. Чекмарев П.А. Производство качественного зерна – важнейшая задача агропромышленного комплекса России / П.А. Чекмарев. – Земледелие. – 2009. - № 4. – С.3-8.
2. Беляев Н.Н. Перспективные сорта озимой пшеницы в условиях Тамбовской области / Н.Н. Беляев, Е.А. Дубинкина, В.В. Корякин // Вестник Тамбовского университета. Серия естественные и технические науки. - 2015. Т.20. Вып. 2 – С. 502-504.
3. Чепец С.А. Сорта и удобрения – резервы повышения эффективности производства зерна озимого ячменя / С.А. Чепец, Е.С. Чепец // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного университета. – 2007. - №26. – С.301-308.
4. Сельское хозяйство Дагестана. 2021. – Махачкала: Издательство МСХ РД, 2022. – 30 с.
5. Иванченко Т.В. Влияние регуляторов роста на продуктивность и качество зерна озимой пшеницы в условиях Нижнего Поволжья / Т.В. Иванченко, И.С. Игольникова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. - 2018. - №1(49). – С.1-7.
6. Пономарева А.С. Продуктивность и качество пшеницы при внесении органоминеральных удобрений с комплексом аминокислот / А.С. Пономарева, А.А. Коршунов, Т.Ю. Вознесенская // Плодородие. – 2019. - №5. – С.13-16.
7. Шалыгина А.А. Влияние регуляторов роста на структуру урожая озимой пшеницы / А.А. Шалыгина, А.А. Тедеева // Аграрная наука. – 2021. - №4. – С.64-67.
8. Суслов А.А. Органоминеральный комплекс Гумитон как элемент адаптивной технологии возделывания озимой пшеницы в Брянской области / А.А. Суслов, А.Н. Ратников, Д.Г. Свириденко и др. // Агротехнический вестник. – 2020. – №4. – С.23-25.
9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

## **YIELD AND GRAIN QUALITY OF WINTER SOFT WHEAT VARIETIES WHEN USING BIOLOGICAL PRODUCTS**

**Kurbanov S.A., Valiev T.R., Magomedova D.S.**

Dagestan GAU, Russia, Makhachkala

*The article describes the techniques of agricultural technology that allow to obtain high yields and high-quality grain varieties of winter soft wheat. The authors present the results of research on the study of the influence of growth regulators, which are one of the most important elements of modern agricultural technologies and can positively influence the metabolic processes in plants. The purpose of our research was to improve the technology of cultivation of promising varieties of winter soft wheat based on the use of biostimulators of growth. The three-year studies included the varieties Grom (control), Alekseich, Bagrat, Karolina 5 and Ksenia. It was found that the use of Potassium Humate Prompter and grain Biostim in the processing of seeds and plants of winter wheat during the growing season contributed to an increase in yield by an average of 7.9% compared with the control. Varieties Karolina 5 and Alekseich with pre-sowing seed treatment and non-root fertilizing of vegetative plants provided yields of 64.4 and 60.9 c/ha, respectively.*

**KEYWORDS:** WINTER WHEAT, VARIETIES, BIOLOGICAL PRODUCTS, YIELD, GRAIN QUALITY.

УДК 634.724:632.7

## **УСТОЙЧИВОСТЬ *RIBES AUREUM* К *APHIS GROSSULARIAE* И *CRYPTOMYZUS RIBIS* В УСЛОВИЯХ БАШКИРСКОГО ПРЕДУРАЛЬЯ**

**Нигматзянов Р.А.<sup>1</sup>, Сорокопудов В.Н.<sup>2</sup>, Князева И.В.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ;

<sup>2</sup>Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений

*В статье дана оценка по устойчивости смородины золотистой к вредителям в условиях Башкирского Предуралья. Выделены сорта и гибридные формы с наименьшей оценкой повреждения тлей: Шафак, Фатима, Находка, Зарина, Виола, № 2-6, № 1-1, № 1-2, № 1-2-8, № 4-1, № 2-86, № 2-8, № 3-3, № 3-2, № 5-2, № 3-1, № 5-16, средний показатель за 6 лет исследований не превышал 1,1 балла. Перечисленные сорта и гибридные формы рекомендуются для использования в селекции, для возделывания в производстве и любительского садоводства.*

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** СМОРОДИНА ЗЛОТИСТАЯ, ТЛЯ, УСТОЙЧИВОСТЬ, ПРИЗНАК.

**Цель исследования.** Изучить сорта, перспективные и отборные формы смородины золотистой, находящиеся в Кушнарковском селекционном центре, по устойчивости к вредителям.

**Материал и методика исследования.** Изучение проводили в полевых условиях на естественном жестком популяционном фоне в течение 6 лет в период с 2017 по 2022 годы в условиях Кушнарковского селекционного центра Башкирского НИИСХ УФИЦ РАН. Схема посадки растений 4×2 м, 3 повторности в каждом варианте. Учет растений проводился визуально в целом по делянке многократно в течение всего



вегетационного фона согласно программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [1].

**Результаты исследования и их обсуждение.** Одной из перспективных ягодных культур в настоящее время с высокой засухоустойчивостью, жаростойкостью, зимостойкостью, долговечностью ветвей и плодовых образований, устойчивостью к основным болезням и вредителям, неприхотливостью к почве, с хорошей переносимостью воздушного загрязнения является смородина золотистая (*Ribes aureum* Pursh.). Ритм роста и развития смородины золотистой соответствует климатическим условиям республики, однако в некоторые годы может задерживаться рост однолетних побегов, не вызревать верхняя часть, а при снижении зимних температур до минус 30-39°C наблюдается подмерзание верхушечной части побегов, при этом не снижается ее продуктивность. Поражения махровостью, мучнистой росой и почковым клещом нами не обнаружено, в отдельные годы встречается поражение антракнозом и септориозом, повреждение тлей [4,5,6].

Установлено, что смородина золотистая в малой степени повреждается тлей. Основной вред от вредителя происходит путем деформирования верхушечной части молодых побегов, скручиванием листочков, затем их усыхании.

Новые сорта ценны устойчивостью растений к вредителям. Негативное действие, которое оказывает вредитель на растения, приводит к резкому снижению урожая и даже гибели растений. Необходимо проводить исследования, нацеленные на выделение продуктивных форм растений, устойчивых к основным вредителям [2,3].

В наших исследованиях в полевых условиях на смородине золотистой по устойчивости к тле (табл. 1, 2) отмечены повреждения до 10% листьев или очень слабое повреждение единичных листьев.

Таблица 1. Оценка устойчивости смородины золотистой к *Aphis grossulariae* Kalt.

№	Название сортаобразца	Год наблюдений, оценка повреждения в баллах						
		2017	2018	2019	2020	2021	2022	среднее
1	№ 2-6	1,2	0,3	0,3	0,5	0,5	1,1	0,65
2	№ 1-1	1,4	1,2	0,3	0,2	0,3	1,1	0,75
3	№ 1-2	1,2	1,2	0,4	0,2	0,5	1,1	0,76
4	Виола	1,1	1,1	0,2	0,8	0,4	1,2	0,80
5	№ 1-2-8	1,1	1,3	0,3	0,8	0,2	1,1	0,80
6	№ 4-1	1,2	0,4	0,4	1,3	0,6	1,1	0,83
7	№ 2-86	1,3	1,2	0,3	0,7	0,5	1,1	0,85
8	№ 2-8	1,1	0,4	0,3	1,6	0,6	1,2	0,86
9	№ 3-3	1,2	1,3	0,3	0,6	0,5	1,3	0,86
10	№ 3-2	1,2	0,3	1,2	0,9	0,6	1,1	0,88
11	№ 5-2	1,3	1,3	0,4	0,6	0,6	1,2	0,90
12	№ 3-1	1,1	0,4	1,3	0,8	0,8	1,2	0,93
13	Шафак	1,3	1,1	1,1	0,4	0,8	1,3	1,00
14	Фатима	1,5	1,2	0,3	0,8	0,8	1,5	1,01
15	№ 5-16	1,3	1,3	0,3	1,3	1,2	1,1	1,08
16	Находка	1,4	0,3	1,3	1,3	0,7	1,5	1,08
17	Зарина	1,3	1,4	0,4	1,4	0,6	1,5	1,10
18	Ляйсан-контроль	1,2	1,4	1,3	1,3	0,6	1,5	1,21
19	Венера	1,2	1,2	1,4	1,3	0,7	1,5	1,21
20	№ 5-13	1,4	1,2	1,3	1,3	1,3	1,2	1,28
Нср <sub>0,5</sub> = 0,47								
F-критерий = 1,06								

Наиболее благоприятными для вредителя были 2017 и 2022 годы, за этот период в среднем по балльным оценкам степень повреждения составила 0,94 балла. Устойчивыми отмечены более 17 сортов образцов, по среднему значению от 0,28 до 1,1 баллов повреждения вредителями за 6 лет.

В результате исследований установлено, что разница по повреждаемости сортов смородины золотистой вредителем не существенна. Однако сорта образцы, отметившиеся по среднему баллу не более 1 балла за 6 лет наблюдений, могут быть использованы в селекции в качестве источников устойчивости к крыжовниковой и галловой тле.

Таблица 2. Оценка устойчивости смородины золотистой к *Cryptomyzus ribis* L.

№	Название сорта образца	Год наблюдений, оценка повреждения в баллах						
		2017	2018	2019	2020	2021	2022	среднее
1	№ 1-1	0,6	0,3	0,1	0,2	0,0	0,5	0,28
2	Виола	0,7	0,2	0,2	0,3	0,0	0,5	0,31
3	№ 1-2-8	0,7	0,2	0,1	0,4	0,0	0,5	0,31
4	№ 1-2	0,7	0,3	0,2	0,2	0,0	0,6	0,33
5	№ 3-2	0,7	0,2	0,1	0,5	0,0	0,5	0,33
6	№ 3-3	0,7	0,3	0,1	0,5	0,0	0,5	0,35
7	№ 4-1	0,8	0,3	0,1	0,5	0,0	0,5	0,36
8	Шафак	0,7	0,5	0,1	0,5	0,0	0,5	0,38
9	№ 2-8	0,8	0,3	0,1	0,5	0,0	0,7	0,40
10	№ 2-6	0,8	0,4	0,1	0,5	0,0	0,6	0,40
11	№ 5-2	1,0	0,7	0,1	0,5	0,0	0,5	0,46
12	№ 2-86	0,8	0,2	0,6	0,8	0,0	0,5	0,48
13	№ 3-1	1,2	0,4	0,5	0,8	0,0	0,5	0,56
14	Находка	1,1	1,0	0,1	0,5	0,0	1,2	0,65
15	№ 5-16	1,4	0,8	0,6	1,0	0,0	0,5	0,71
16	№ 5-13	1,3	1,1	0,6	0,8	0,0	0,5	0,71
17	Фатима	1,2	0,8	0,5	0,7	0,0	1,3	0,75
18	Зарина	1,3	1,1	0,5	0,7	0,0	1,1	0,78
19	Венера	1,4	1,1	0,6	0,8	0,0	1,3	0,86
20	Ляйсан-контроль	1,5	1,2	0,6	0,8	0,0	1,4	0,91
Нср <sub>0,5</sub> = 0,43								
F-критерий = 1,74								

### Выводы

1. В результате проведенных исследований выделены сорта образцы с наименьшей оценкой повреждения тлей – Шафак, Фатима, Находка, Зарина, Виола, № 2-6, № 1-1, № 1-2, № 1-2-8, № 4-1, № 2-86, № 2-8, № 3-3, № 3-2, № 5-2, № 3-1, № 5-16.

2. Вышеперечисленные сорта и гибридные формы рекомендуются для использования в селекции, для возделывания в производстве и любительском садоводстве.

### Литература

1. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Всерос. НИИ селекции плодовых культур / Под общ. ред. Е.Н. Седова. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – 606 с.
2. Прокофьев М.А. Защита садов Сибири от вредителей. – М.: Россельхозиздат, 1987. – 239 с.
3. Михневич Н.И., Сорокопудов В.Н. Оценка сортимента смородины черной по устойчивости к почковому клещу в условиях Белгородской области // Фундаментальные

исследования. – 2011. – № 8-1. – С. 90-92.

4. Нигматзянов Р.А., Сорокопудов В.Н. Смородина золотистая – ценная ягодная культура для Республики Башкортостан // Современные научно-практические решения в области растениеводства, животноводства и сельскохозяйственной микробиологии: Сб. мат. Междунар. науч.-практ. конф., 07–09 июля 2021 года. – Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2021. – С. 12-19

5. Нигматзянов Р.А., Сорокопудов В.Н., Куклина А.Г. Качественная характеристика сортов смородины золотистой (*Ribes aureum* Pursh) в России // Вестник КрасГАУ. – 2020. – № 3(156). – С. 29-34. – DOI 10.36718/1819-4036-2020-3-29-34.

6. Сорокопудов В.Н., Нигматзянов Р.А., Сорокопудова О.А. Итоги отбора сортообразцов смородины золотистой по комплексу признаков // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 9. – С. 87-93.

### **RESISTANCE OF RIBES AUREUM TO APHIS GROSSULARIAE AND CRYPTOMYZUS RIBIS IN THE CONDITIONS OF THE BASHKIR URALS**

**Nigmatzyanov R.A.<sup>1</sup>, Sorokopudov V.N.<sup>2</sup>, Knyazeva I.V.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Federal Scientific Agroengineering Center VIM;

<sup>2</sup>The All-Russian Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants.

*The article gives an assessment of the resistance of golden currant to pests in the conditions of the Bashkir Urals. Varieties and hybrid forms with the lowest assessment of aphid damage were identified: Shafak, Fatima, Nakhodka, Sarina, Viola, № 2-6, № 1-1, № 1-2, № 1-2-8, № 4-1, № 2-86, № 2-8, № 3-3, № 3-2, № 5-2, № 3-1, № 5-16, average for 6 years of research did not exceed 1.1 points. The listed varieties and hybrid forms are recommended for use in breeding, for cultivation in production and amateur gardening.*

**KEYWORDS:** GOLDEN CURRANT, APHID, RESISTANCE, SIGN

УДК 633.15:631.8

### **ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ РАННЕСПЕЛЫХ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Рыжухина М.А.**, младший научный сотрудник – технология производства продукции растениеводства, Калужский НИИСХ – филиал ФГБНУ «ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха», магистрант факультета агро- и биотехнологий, [marinaryzuhina36@gmail.com](mailto:marinaryzuhina36@gmail.com)

*В статье изложены результаты исследований по изучению влияния комплексного минерального удобрения Бионекс-кеми на рост, развитие и урожайность гибридов кукурузы на базе Калужского НИИСХ – филиала ФГБНУ «ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха» на серых лесных среднесуглинистых почвах. В результате исследований установлены различия по высоте и урожайности гибридов. Максимальная высота растений относительно других гибридов по обработке отмечена на гибридах Машук 170 МВ и Тюркизия, которая составила 200 см. Минимальная высота отмечена на гибриде Краснодарский 195 МВ - 165 см. На варианте без удобрений самым урожайным оказался гибрид Тюркизия, урожайность составила 237 ц/га. На варианте с внесением удобрения урожайность гибрида была максимальной - 507 ц/га, что выше других на 20-169%. Внесение удобрений оказывали заметное влияние на рост и развитие гибридов кукурузы. При уборке культуры на зеленую массу урожайность гибрида Краснодарский 195 МВ увеличилась в 1,5 раза относительно варианта без обработки опыта. По остальным вариантам опыта получен меньший урожай.*

*Наименьшая прибавка урожая к контролю без удобрений получена на варианте AS (Aspria Seed) 15270 - 20%, наибольшая на варианте Краснодарский 195 МВ - 169%.*

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** КУКУРУЗА, ГИБРИД, УДОБРЕНИЯ, ПРОДУКТИВНОСТЬ, СИЛОС.

**Введение.** Кукуруза – одна из основных силосных культур для получения качественных кормов. В последние годы в Калужской области посевы кукурузы в хозяйствах всех категорий занимают 33 тыс. га, что составляет 9,3% от всех посевных площадей сельскохозяйственных культур. Из них в сельскохозяйственных организациях кукурузу возделывают на площади 32,6 тыс. га. В среднем по области получают 227,1 ц/га зеленой массы [1]. Генетический потенциал современных гибридов кукурузы на зерно позволяет получать 120-150 ц/га, сбор зеленой массы при выращивании кукурузы на силос может достигать 800-1000 ц/га. На практике же реализуется не более 30-35% генетического потенциала урожайности культуры [2]. Урожайность кукурузы в большей степени зависит от погодных условий и плодородия почвы, а также от применения минеральных удобрений, особенно на почвах с низким плодородием. В связи с этим поиск и оценка новых гибридов в определенных условиях и изучение новых минеральных удобрений имеют практическое значение и актуальны в настоящее время.

**Цель исследований** – изучение влияния комплексного минерального удобрения Бионекс-кеми на рост и развитие гибридов кукурузы.

**Материал и методика.** Исследования проведены на базе Калужского НИИСХ – филиал ФГБНУ «ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха», лабораторные анализы – в лаборатории института. Почва серая лесная - серая лесная среднесуглинистая на лесовидном суглинке с рН – 5,8, Нл.г. – 5,8, усвояемых форм  $P_2O_5$  – 134,  $K_2O$  – 90 мг/кг почвы, содержание гумуса 1,8%.

В опыте изучали раннеспелые гибриды кукурузы отечественной и зарубежной селекции и влияние комплексного минерального удобрения (NPK+Mg=40:1,5:2,0+0,7%) на их урожайность.

Опыт заложен без внесения минеральных удобрений. В фазу 5-7 листа была проведена обработка  $\frac{1}{2}$  делянки каждого гибрида из расчета 3,0–3,5 кг/га изучаемого удобрения (N - 120 кг, P - 4,5 кг, K - 6 кг). В Фазу 9–11 листа проведена подкормка аммиачной селитрой, из расчета 100 кг/га на всех вариантах. Учетная площадь - 1,4 м<sup>2</sup>; общая площадь - 10 м<sup>2</sup>.

Семенной материал гибридов кукурузы перед посевом обработан протравителем Голд (25 г/л флудиоксомила + 10 г/л мефеноксама).

Исследования проводили согласно методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [3].

В опыте изучали 6 раннеспелых гибридов кукурузы: Каскад 166 АСВ, Воронежский 158 СВ, Машук 170 МВ, Тюркизия, AS (Aspria Seed) 15270, Краснодарский 195 МВ.

**Результаты исследований.** Погодно-климатические условия 2022 года, были не типичны для нашего региона, в результате сроки сева были смещены на третью декаду мая. В то время как температурные показатели в отдельные периоды вегетации были выше, чем средние многолетние данные (табл. 1).

Среднесуточные температурные значения с июля по август превышали средние многолетние показатели на 1,2–5,5°C. Количество выпавших осадков за июнь и август было ниже, чем средние многолетние данные.

Таблица 1. Значения климатических факторов за период вегетации

Период	Осадки, мм		Температура, °С			
	2022 год	средние многолетние данные	min	max	средне суточные 2022 год	средние многолетние данные
Май	65	56	0,8	19,1	10,4	12,2
Июнь	42	78	10,5	27,9	18,3	16,1
Июль	60	58	10,7	28,8	19,1	17,9
Август	20	77	13,8	29,7	20,8	15,3

Выпавшие осадки за май превышали среднемноголетние данные на 9 мм. Температурные показатели за май были ниже, чем средние многолетние на 1,8°С. В связи с этим всходы кукурузы появились на 12 сутки, а фаза полных всходов отмечена на 14-е сутки после посева. С самого начала появления всходов высота растений различалась в зависимости от гибрида (табл. 2).

Таблица 2. Высота растений изучаемых гибридов в зависимости от фазы развития, см

Гибрид	Фаза развития										
	всходы 06.06	3-й лист 08.06	5-й лист 14.06	7-й лист 24.06		9-й лист 01.07		11-й лист 11.07		конец вегетации 05.08	
				1*	2*	1	2	1	2	1	2
Каскад 166 АСВ	8	8	9	12	15	20	35	50	65	170	190
Воронежский 158 СВ	7	7	8	14	15	22	30	30	53	125	170
Машук 170 МВ	10	10	11	9	16	25	32	35	52	135	200
Тюркизия	5	5	6	14	16	27	45	40	70	135	200
AS 15270	6	6	7	9	20	25	30	32	55	152	185
Краснодарский 195 МВ	6	6	7	12	14	25	30	35	55	145	165

1\* - контроль без применения Бионекс-кеми; 2\* - обработка растений кукурузы препаратом Бионекс-кеми.

На вариантах с внесением Бионекс-кеми различия в фазе 7-го листа культуры получена прибавка по высоте растений относительно контроля без удобрений, которая составила от 1 см до 11 см. Наименьшая высота растений кукурузы в конце вегетации отмечена на контроле у гибридов: Воронежский 158 СВ, где высота растения составила всего 125 см; Машук 170 МВ; Тюркизия – по 135 см каждый. Максимальная высота, относительно контроля без удобрений, наблюдалась у гибридов Машук 170 МВ и Тюркизия на вариантах с применением удобрений, которая составила 200 см.

В результате исследований отмечено, что наступление фаз происходило медленно, в связи с чем учет зеленой массы был проведен в разные дни, в момент полного наступления фазы молочно-восковой спелости у изучаемых гибридов (табл. 3).

Наибольший урожай зеленой массы на изучаемых вариантах опыта получен по гибриду Тюркизия – 507 ц/га. Однако при пересчете в процентное соотношение по отношению к варианту с удобрением наилучшие показатели по урожайности получены по гибриду Краснодарский 195 МВ, где прибавка урожая составила 169%, или 417 ц/га.

Таблица 3 . Урожайность (ц/га) гибридов кукурузы, 2022 г.

№ п.п.	Гибрид	Контроль	Обработка	Отклонения от контроля	
				ц/га	%
1	Каскад 166 АСВ	180	319	139	77
2	Воронежский 158 СВ	124	293	169	136
3	Машук 170 МВ	183	319	136	74
4	Тюркизия	238	507	331	139
5	AS 15270	202	243	41	20
6	Краснодарский 195 МВ	155	417	262	169
Средняя по опыту		180	350	180	103

В результате проведенных исследований установлено, что применение комплексного минерального удобрения в дозе 3,0–3,5 кг/га на серых лесных среднесуглинистых почвах оказало позитивное влияние на урожайность раннеспелых гибридов кукурузы.

#### Литература

1. Посевные площади, валовые сборы и урожайность сельскохозяйственных культур в Калужской области в 2021 году: статистический сборник. – Калуга, 2021. – 132 с.
2. Дронов А.В., Бельченко С.А., Ланцев В.В. Адаптивность и урожайность гибридов кукурузы различных по скороспелости в условиях Брянской области // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 4 (68). – С. 30-34
3. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 2. Зерновые, крупяные, зернобобовые, кукуруза, и кормовые культуры. – Москва, 1989.– 194 с.

#### THE EFFECT OF FERTILIZERS ON THE YIELD OF EARLY-MATURING CORN HYBRIDS IN THE CONDITIONS OF THE KALUGA REGION

**Ryzhukhina M.A.**, Junior researcher – technology of crop production, Kaluga Research Institute of Agricultural Sciences – branch of the Federal State Budgetary Institution "FITZ Potato named after A.G. Lorkh", master's student of the Faculty of Agro- and Biotechnology, marinaryzhina36@gmail.com

*The article presents the results of research on the influence of the complex mineral fertilizer Bionex-kemi on the growth, development and yield of corn hybrids on the basis of the Kaluga Research Institute – branch of the Federal State Budgetary Institution "FIT potato named after A.G. Lorkh" on gray forest medium loamy soils. As a result of the research, differences in height and yield of hybrids were established. The maximum height of plants relative to other hybrids for processing was noted on Mashuk 170 MV and Turkizia hybrids, which was 200 cm. The minimum height is marked on the Krasnodar hybrid 195 MV - 165 cm. In the variant without fertilizers, the most productive was a hybrid of Turkisium, the yield was 237 kg / ha. In the variant with the introduction of fertilizer, the yield of the hybrid was maximum - 507 kg / ha, which is 20-169% higher than others. Fertilization had a noticeable effect on the growth and development of corn hybrids. When harvesting crops for green mass, the yield of the Krasnodar 195 MV hybrid increased by 1.5 times relative to the option without processing experience. For the remaining variants of the experiment, a smaller harvest was obtained. The smallest increase in yield to control without fertilizers was obtained on the AS (Aspria Seed) variant 15270 - 20%, the largest on the Krasnodar variant 195 MV - 169%.*

KEYWORDS: CORN, HYBRID, FERTILIZERS, PRODUCTIVITY, SILAGE.

## **ФОРМИРОВАНИЕ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЛЕСОЗАЩИТНЫХ НАСАЖДЕНИЙ В ЮЖНЫХ РЕГИОНАХ РОССИИ**

**Свиридова Л.Л.**, к.с.-х.н., **Глинушкин А.П.**, д.с.-х.н., академик РАН  
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии» (ФГБНУ ВНИИФ)

*Представленное тематическое обозрение является результатом выполненных исследований в рамках государственного контракта № 162/20 на тему «Проведение исследований и разработка методики определения норм и правил по проектированию, созданию и реконструкции защитных лесных насаждений на землях сельскохозяйственного назначения».*

*Проанализированы научные разработки ученых, просматривающих роль агролесомелиорации в повышении продуктивности и защиты сельскохозяйственных угодий от комплекса неблагоприятных факторов, а также учтены опытные показатели по созданию защитных лесных насаждений в различных странах и лесорастительных условиях, рассмотрены методы реконструкции лесных полос различных конструкций с обоснованием современного подхода проектирования.*

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** БОЛЕЗНИ ЛЕСА, ВРЕДИТЕЛИ ЛЕСА, ЗАЩИТА ЛЕСОВ ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ И БОЛЕЗНЕЙ, ЛЕСОЗАЩИТА, ЗАЩИТНОЕ ЛЕСНОЕ НАСАЖДЕНИЕ, ИСТРЕБИТЕЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ, ЛАНДШАФТ, ЛЕСОПАТОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ, ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ, ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ ЛЕСОЗАЩИТНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

Устойчивое сельскохозяйственное производство и обеспечение продовольственной безопасности страны должны базироваться на принципах сохранения окружающей среды, рационального использования и приумножения природно-ресурсного потенциала страны, решения проблем экологии. В современных условиях необходима новая методология проектирования, создания и реконструкции защитных лесных насаждений на сельскохозяйственных землях, учитывающая современные нормативы, регламенты и достижения науки.

**Цель** – проведение исследований и разработка методики определения норм и правил по проектированию, созданию и реконструкции защитных лесных насаждений на землях сельскохозяйственного назначения, обеспечивающих сохранение плодородия почв, защиту сельскохозяйственных земель от деградации и опустынивания.

В данной статье отражены основные научные изыскания по вопросам:

- противопожарные мероприятия в защитных лесных насаждениях;
- профилактические и истребительные меры борьбы с вредителями и болезнями леса;
- информационно-аналитические исследования с анализом законодательных и нормативно-методических документов в области создания и реконструкции защитных лесных насаждений;
- руководство по проектированию, созданию и реконструкции защитных лесных насаждений на землях сельскохозяйственного назначения и обоснованием экономических, экологических и социальных аспектов защитного лесоразведения, как основополагающего мероприятия, направленного на сохранение плодородия почв и предотвращение их деградации и опустынивания.

Обоснованность и достоверность выводов и рекомендаций подтверждается достаточным объемом экспериментального материала, обобщением исследований ученых-предшественников, математической обработкой данных с использованием компьютерных программ.

По первому вопросу меры пожарной безопасности, указанные в пункте 3 настоящих Правил [1], осуществляются в защитных лесах, расположенных на землях лесного фонда и землях иных категорий, а также в эксплуатационных и резервных лесах, расположенных на землях лесного фонда, с учетом установленного правового режима лесов и целевого назначения земель. В лесах, вне зависимости от целевого назначения земель, на которых они расположены, и целевого назначения лесов, если иное не установлено настоящими Правилами, меры предупреждения лесных пожаров осуществляются в целях недопущения возникновения лесных пожаров, их распространения, а также возможности оперативной доставки сил и средств пожаротушения к местам лесных пожаров.

На мелиоративных землях, учитывая повышенную опасность возникновения пожаров, необходимо предусматривать противопожарные мероприятия, согласно плану защитных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности на сельскохозяйственных объектах, а также методический материал для повышения знаний работников в области пожарной безопасности.

С учётом специфики расположения зон полей, ландшафта, технологических особенностей производства, возможностей организации, данные рекомендации могут дополняться соответствующими мероприятиями по обеспечению противопожарного режима, на основании действующих на территории Российской Федерации документов по пожарной безопасности, лицом, ответственным за обеспечение пожарной безопасности, при обязательном согласовании с Руководителем объекта.

Основная задача профилактических мероприятий является организация и проведение профилактических контролируемых противопожарных выжиганий хвороста, лесной подстилки, сухой травы и других лесных горючих материалов в защитных лесных насаждениях.

Основными технологическими операциями при организации проведения профилактических выжиганий являются: выбор участков для проведения профилактических выжиганий, разработка плана профилактического выжигания участка, прокладка технологических коридоров, прокладка противопожарных барьеров (противопожарных разрывов, минерализованных полос, канав, просек, полос, очищенных от пожароопасных горючих материалов, полос из огнезадерживающих растворов), создание опорных полос для осуществления зажигания, выбор оптимального времени и погодных условий для проведения огневых работ, зажигание напочвенных горючих материалов (далее – огневые работы), контроль параметров горения, дотушивание и окарауливание выжженной площади участка, меры по обеспечению безопасности граждан и объектов инфраструктуры в районе проведения профилактического выжигания.

Противопожарная минерализованная полоса – это искусственно созданная полоса на поверхности земли, очищенная от горючих материалов или обработанная почвообрабатывающими орудиями либо иным способом до сплошного минерального слоя почвы.

Могут быть самостоятельным противопожарным барьером или входить в состав более сложного противопожарного барьера в качестве его элемента. Назначение – это защитная противопожарная полоса, создающая барьер от распространения огня по поверхности земли в условиях низового пожара вокруг сельскохозяйственных угодий,



населенных пунктов, садовых участков; а также различных предприятий, расположенных вне городской черты на границах с лесными массивами, полями, степью.

Проводимые стандартные противопожарные мероприятия в зоне защитных лесных насаждений, такие как минерализованные полосы, безлесные противопожарные разрывы, лесохозяйственные дороги и др., не в полной мере обеспечивают противопожарную безопасность.

При создании пожароустойчивых защитных лесных насаждений должны учитываться природные биоэкологические и фитоценностические различия древесных пород к тепловому воздействию лесного пожара и их способность формировать под своей кроной на поверхности почвы подстилку из опада с низкой горимостью, что является снижением пожарной опасности.

В качестве рассматриваемой и вводимой в эксплуатацию защитных лесных насаждений культуры с низкой пожароопасной структурой перспективное применение из всех российских хвойных древесных пород может стать лиственница, т.к. в силу своих биоэкологических особенностей она наиболее огнестойка вследствие толстой и плохогогоримой коры и способности восстановления хвои после пожара, но и создание под кроной подстилку из опада с минимальным восприятием к огню. Ежегодный опад хвои формирует уплотненную подстилку, которая под пологом высокосомкнутых лиственничников препятствует развитию травянистой растительности и распространению огня. Хвоя лиственницы, в отличие от сосновой и еловой, мелкая с низким содержанием эфирных масел, имеет повышенное влагосодержание, с низкими показателями по удельной теплоте сгорания - именно 4850 кал/г, горимостью и воспламеняемостью. Наряду с перечисленными пирологическими особенностями лиственница обладает устойчивой приживаемостью с высоким темпом роста и широким экологическим диапазоном произрастания. Лиственница является однодомным хвойным деревом, которая в насаждениях образует светлые пространства. При благоприятных условиях произрастания достигает высоты до 40 м и более, при диаметре ствола до 1 м и более, ветроустойчива.

Созданная человеком искусственная экосистема обладает определенным видовым составом, которая вступает во взаимодействие с прилегающим агроландшафтом, длительность которого определяет степень видоизменений, приводящих к обогащению всего территориального природного комплекса (ТПК). По второму вопросу уместнее рассматривать меры борьбы с болезнями и вредителями в защитных лесных насаждениях как лесной территориальный аспект, или леса.

В соответствии с Приказом Минприроды № 912 от 09.11.2020 г. «Об утверждении Правил осуществления мероприятий по предупреждению распространения вредных организмов» выделены пункты с обязательными мероприятиями, которые подразделяются как профилактические и истребительные (санитарно-оздоровительные).

Реализация лесопатологического мониторинга и надзора за развитием вредителей и болезней леса в соответствии с Приказом Министерства природных ресурсов за № 174 от 09.07.2007 г. «Об утверждении Порядка организации и осуществления лесопатологического мониторинга» возможно при соблюдении применения основных мероприятий:

- сбор, анализ и использование информации о лесопатологическом состоянии защитных лесных насаждений, в том числе об очагах вредных организмов, отнесенных к карантинным объектам;
- информационная основа для организации и осуществления

лесопатологического мониторинга включает: данные защитных лесных насаждений, результаты лесопатологического обследования, данные государственного реестра, сведения о метеорологической обстановке, картографические материалы.

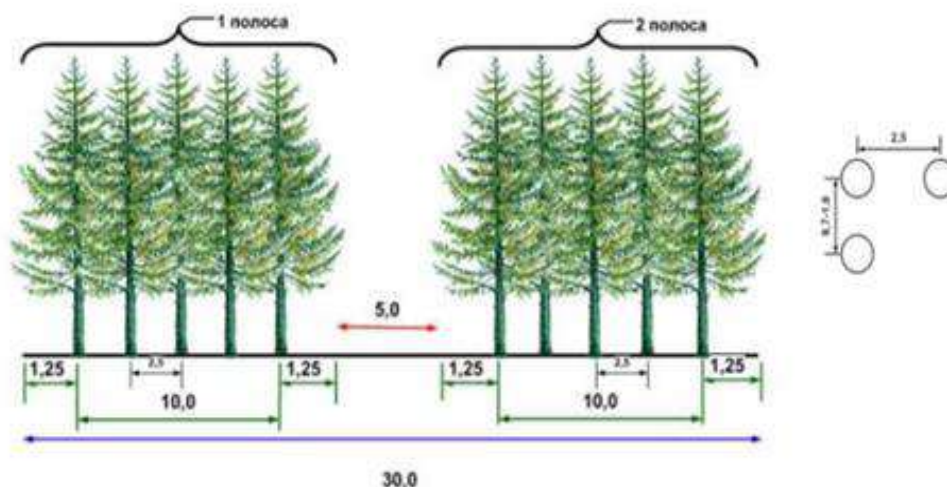


Рис. 1. Поперечный профиль ЗПП в защитных лесных насаждениях из лиственницы (2 полосы по 5 рядов с минерализованной полосой посередине) [2]

Для осуществления лесопатологического мониторинга необходимо провести:

- своевременное выявление неудовлетворительного лесопатологического состояния защитных лесных насаждений, определение причин его возникновения;
- оценку эффективности профилактических, санитарно-оздоровительных работ, авиационных и наземных мероприятий по локализации и ликвидации очагов вредных организмов;
- подготовку прогноза развития наблюдаемых в защитных лесных насаждениях патологических процессов и явлений, а также оценку их возможного последствия;
- обзор санитарного и лесопатологического состояния защитных лесных насаждений, а также рекомендаций по обеспечению санитарной безопасности.

Проведение мониторинга возможно способами:

- наземное наблюдение защитных лесных насаждений;
- дистанционное наблюдение защитных лесных насаждений;
- лесопатологическая таксация;
- экспедиционные обследования.

Наземные наблюдения осуществляются с помощью сети постоянных пунктов наблюдения. Дистанционные наблюдения предусматривают использование аэрокосмических средств наблюдения, аэровизуальное обследование. Лесопатологическая таксация проводится с целевым направлением определения границ площади, подвергшимся негативному влиянию патологических форм. Экспедиционное обследование используется в случае поражения неблагоприятными факторами на значительных площадях для определения причины ослабления и санитарного состояния защитных лесных насаждений.

Разделяют виды лесопатологического обследования:

- текущее оперативное лесопатологическое обследование – плановое мероприятие с определенной очередностью в выбираемых участках с целью проверки проявления заболеваний, вредителей, усыхания насаждений;
- экспедиционное лесопатологическое обследование – выполняется специалистами профильного предприятия при сложных лесопатологических

обстановках, такие как крупномасштабные очаги опасных болезней и вредителей.



Рис. 2. Нижнее Поволжье. Светлоярский р-он, Волгоградской области. Лесопатологический мониторинг

Лесопатологический мониторинг представляет собой интегральную оценку состояния древесной растительности в защитных лесных насаждениях по комплексу визуальных признаков в баллах – густота и цвет кроны, состояние коры, наличие усохших ветвей и т.д. Выделяющиеся признаки основных категорий представлены в табл. 1.

Таблица 1. **Интегральная оценка состояния древесной растительности защитных лесных насаждений**

<b>Категория, балл</b>	<b>Признаки</b>
1	<i>Без признаков ослабления древесной растительности</i> – густая, зеленая крона; прирост соответствующий породе, возрасту и условиям местопроизрастания.
2	<i>Ослабленные</i> – Деревья с хвоей или листвой светлее обычного, изреженная или слабо ажурная крона; прирост уменьшен в 0,5 от нормального состояния; менее 25% составляют доля усохших ветвей; проявление признаков повреждения ствола, корневых лап, ветвей стволовыми вредителями; проявление у лиственных деревьев водяных побегов на стволе и ветвях.
3	<i>Сильно ослабленные</i> – деревья со светло-зеленой, слабо желтоватой или сероватой матовой хвоей или с листвой мельче или светлее более чем обычно в сравнении с видовыми признаками; крона ажурна; прирост уменьшен более 0,5 от нормального состояния; доля усохших ветвей в пределах 25-50%; проявление поселений вредителей на стволе и в ветвях; у лиственных проявление сокотечение и развитие водяных побегов на стволе и ветвях.
4	<i>Усыхающие</i> – деревья со светло-зеленой, желтоватой, сероватой матовой хвоей; листва мельче или светлее обычного; крона изрежена; прирост уменьшен более 0,5 от нормального состояния; доля усохших ветвей 50-75%; проявляются признаки повреждения ствола, корневых лап, кроны, ветвей; проявление поселений вредителей на стволе и в ветвях; у лиственных проявление сокотечение и развитие водяных побегов на стволе и ветвях.
5	<i>Сухостой текущего года</i> - деревья, которые утратили жизненные функции и усохшие в текущем году; хвоя/листья – цвет желтый, бурый, серый частично опавшие; доля усохших в кроне более 75%; сохраняются мелкие сухие

	веточки; кора сохраняется с частичным осыпанием; присутствуют признаки заселения стволовых вредителей; в конце вегетационного сезона имеются на стволе вылетные отверстия насекомых.
6	<i>Сухостой прошлых лет</i> – деревья усохшие ранее в прошлые вегетационные периоды, простоявшие на корню много лет; крона с опавшей хвоей/листвой; кора опавшая; имеются на стволе вылетные отверстия насекомых; под корой буровая мука или опилки; присутствие грибниц дереворазрушающих грибов, имеются плодовые тела.

В дополнение к 6-балльным критериям применяются дополнительные категории, такие как суховершинные, ветровальные, буреломные и др. При оценке также учитывается размер текущего и общего отпада (усыхания), характер отпада, поврежденность древостоя к вредителям, болезням и другим неблагоприятным факторам проявления. Эти действия позволяют классифицировать как 3 класс биологической устойчивости (жизнеспособности) насаждений и в дальнейшем использовать данные при выборе лесозащитных мероприятий (табл. 2, рис. 3).

Лесопатологический мониторинг включает в себя специальный лесопатологический надзор, который подразделяется на рекогносцировочный и детальный. Рекогносцировочный лесопатологический надзор осуществляется за счет дистанционного или наземного метода исследования по визуальным признакам повреждения или поражения в периоды проявления. Проводится по заранее распланированным маршрутам, где полученная информация используется для дальнейшего назначения срочных лесозащитных мероприятий и для выбора детального надзора.

Таблица 2. Классификация жизнеспособности насаждений по классам

Класс	Классификация	Признаки
I	Биологически устойчивые	Текущий отпад не превышает нормального для возраста и условий произрастания, поврежденность деревьев болезнями и вредителями незначительна или отсутствует
II	Нарушенная устойчивость	Размер усыхания, в том числе текущий отпад, значительно превышает нормальный для данных возраста и условий произрастания, при этом средний диаметр отпада близок или выше среднего диаметра насаждения
III	Насаждения, утратившие устойчивость	Расстроенные насаждения, в составе которых усохла или усыхает значительная часть деревьев основного полога

В систему лесопатологического надзора входят форматы прогноза, для просчета вероятности динамики численности вредителей, развития болезней древесной растительности, определение потенциальной угрозы предстоящих повреждений (поражений) насаждений или размера их усыхания. Используются виды прогноза, такие как: сверхдолгосрочный (многолетний), долгосрочный и краткосрочные прогнозы.



Рис. 3. Результаты исследования детального лесопатологического надзора

В табл. 3 приведены значения, характеризующие популяции насекомых наиболее часто встречаемых.

Таблица 3. Значения, наиболее часто встречаемых популяции насекомых

Плотность популяции	Экологическая	Число особей вредителей на единицу кормового субстрата - 100 г хвои или листы, 1 дм <sup>2</sup> луба, 1 дм <sup>3</sup> древесины
Абсолютная	Число особей на единицу площади (1 га, 1 м <sup>2</sup> )	
Относительная	Число особей на единицу учета (дерево, ветвь, лист, ловушку и т. д.)	
Встречаемость	Доля выборочных единиц учета (площадок, палеток, модельных ветвей и проч.) с вредителем от всей выборки	
Коэффициент размножения	Соотношение между числом (плотностью) особей молодого поколения к числу (плотности) особей родителей	
Выживаемость	Отношение числа выживших особей к числу отродившихся	
Смертность	Величина обратная выживаемости	
Структура популяции	Половой индекс	Соотношение самок и самцов, или доля самок в популяции
Соотношение здоровых, больных и погибших от энтомофагов особей насекомого		
Доля диапаузирующих особей в популяции		
Масса г яиц, куколок, коконов		
Плодовитость самок (потенциальная и фактическая), шт. яиц		

Мероприятия с профилактическим эффектом должны быть направлены на повышение устойчивости защитных лесных насаждений к проявлению всех вредоносных форм патогенных микроорганизмов и вредителей. Осуществление данных мероприятий регламентируется постоянной основой в течение определенного срока. Планирование мероприятий профилактического порядка происходит на основании прогноза развития вспышек с массовым размножением вредных лесных организмов, где основанием являются результаты лесопатологических обследований.

**Профилактические лесохозяйственные мероприятия.** Данный вид работ направлен на улучшение фитосанитарной обстановки всего агроценоза, а именно:

- для повышения стрессоустойчивости защитных лесных насаждений в неблагоприятные периоды использовать минеральные и органические удобрения;
- лечение отдельных видов деревьев, за счет обрезки усыхающих и поврежденных ветвей;
- применение пестицидов и биологических средств, в том числе внутривидового инъектирования деревьев, внесенных в государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, действующий на период проведения мероприятий;
- проектирование защитных лесных насаждений с учетом использования смешанных видов древесной растительности, т.к. чистые насаждения в большей степени имеют поражения вредителями и болезнями из-за видовой специализации энтомофауны и микроорганизмов;
- использование биологических особенностей видового состава (фитонциды) при проектировании защитных лесных насаждений;
- соблюдение влаго-воздушного баланса для активизации природных популяций полезной биоты;
- изменение схем смещения и размещения;
- своевременное применение рубки ухода и санитарные.

**Профилактические биотехнические мероприятия.** Биотехнические мероприятия направлены на улучшение условий обитания и размножения насекомоядных птиц, других насекомоядных животных, охрана мест обитаний, выпуск, расселение и интродукция насекомых – энтомофагов.

**Рубка в защитных лесных насаждениях в целях регулирования породного и возрастного состава, зараженных вредными организмами.** Зараженные стволовыми вредителями или возбудителями сосудистых и бактериальных заболеваний защитных лесных насаждений и определенные в соответствии с Правилами санитарной безопасности в лесах (утвержденными постановлением Правительства РФ за №607 от 20.05.2017 г) от первой до третьей категории состояния подвергаются рубке сплошным способом.

Санитарные рубки могут иметь статус самостоятельного лесохозяйственного мероприятия, когда назначаются для взрослых ЗЛН, в которых больные деревья проявились в период после проходных рубок. Также данный вид рубок может быть совмещен с очередными приемами лесовосстановительных рубок. Срочность исполнения санитарных рубок зависит от степени размножения опасных вредителей и очагов распространения заболеваний древесной растительности. В данном случае рубке подлежат поврежденные до степени усыхания деревья с проявленными плодовыми телами грибов на стволах, с четкими признаками заражения корневыми гнилями, а также ветровал, сухостой. По степени заражения древесной растительности и ее размещения различают типы санитарных рубок:

- Сплошные санитарные применяются в погибших защитных лесных



насаждениях, где деревья усохли в результате повреждения вредителями, болезнями, лесными пожарами или в связи с затоплением. Рубки могут быть назначены в любой период года и допускаются сверх введенного лимита.

- Линейно(группово)-выборочные назначаются в защитных лесных насаждениях деревьям, требующим вырубки по санитарному состоянию, которые размещены группами или лентами. В частности, данное мероприятие чаще всего наблюдается в смешанных защитных лесных насаждениях. Основная цель проводимых мероприятий остановить распространение очагов болезней или вредителей на минимальной площади с дальнейшими лесовосстановительными работами, т.е. вырубка поврежденного дерева с сохранением функции пня порослевой способности для лиственных и для хвойных с сохранением технических качеств древесины.

Химический метод использует в своем арсенале химические вещества, которые называют *пестицидами* (лат. *pestis* – зараза, *cide* - убивать). Технологические приемы работой с пестицидами предполагает прямое взаимодействие с окружающей средой, до полного цикла их распада. Вхождение пестицидов в экосистему позволяют им проникать во все цепи питания в долгоиграющем формате времени. Обладая большой биологической активностью, способностью накопления, стойкость к природным условиям и миграция на большие расстояния – все это предостерегает использование пестицидов без определенных показаний, а именно только срочные и необходимые экстренные мероприятия. Научные разработки рассматривают стратегию применения пестицидов, изыскиваются наименее опасные химические вещества и только избирательного действия с быстрым разрушающим эффектом.

По химической составляющей пестициды распределяются на три основные группы:

- неорганические соединения, в основу входят составляющие ртути, серы, фтора, меди, бария и т.д.;

- органические соединения, основу составляют фосфорорганические соединения, хлорорганические, синтетические пиретроиды, тио-и дитиокарбаминовой кислот, нитрофенолы, производные карбаминовой и др.;

- препараты растительного, грибного и бактериального происхождения, основа – пиретрины, антибиотики.

Применяемые пестициды в сельском хозяйстве распределены по данным группам и их использование должно строго регламентироваться.

***Лечение древесной растительности в защитных лесных насаждениях.*** Для предотвращения очага распространения вредоносных организмов применяются активные истребительные меры для защиты защитных лесных насаждений от хвое/листогрызущих насекомых наземными и авиационными методами.

На небольших площадях применяется мероприятия физико-механического метода, т.е. при возникновении очага непарного шелкопряда кладки яиц соскабливают скребками и смазывают смесью из соотношения инсекциды+нефтепродукты. Распространение в защитных лесных насаждениях златогузки проводят обрезку паутинных гнезд секаторами.

При возникновении очагов поражения на больших площадях производят мероприятия с химическими и микробиологическими препаратами преимущественно методом опрыскивания наземным или авиационным способом всеми формами от мелкокапельного малообъемного (МО), ультрамалообъемного (УМО) до аэрозольной обработки (к примеру - аэрозольные генераторы с угольными насадками, вентиляторные опрыскиватели и т.д.).

Способы использования феромонов в защитных мероприятиях:

- привлечение насекомых в ловушки для определения уровня численности и сроков появления вида;
- уничтожение;
- насыщение феромонами ценоза защитных лесных насаждений для дезориентации и отвлечения от естественных источников феромона, т.е. создание «самцового вакуума»

Третий вопрос, рассматриваемый в данной статье, учитывает, что на сельскохозяйственных землях защитные лесные насаждения никак не регламентируются, они нуждаются в установлении правового статуса. В классификаторе видов разрешённого сельскохозяйственного использования земель отсутствует понятие «защитные лесные насаждения». Необходимо внести поправки в нормативные правовые акты для последующей постановки этих земель на кадастровый учёт, с целью дальнейшего применения имеющихся нормативных правовых актов касательно субсидирования, продажи этих участков, перевода в другие формы разрешённого использования и пр. Из этого следует целый ряд законодательных недоработок. Все это связано с отсутствием правового статуса для охраняемых лесных насаждений на сельскохозяйственных землях.

Особенно это важно в части кадастрового учёта, т.к. становится невозможно установить фактическое количество этих земель. Некоторые собственники выделяют из территории своих полей защитные лесные насаждения, буквально избавляясь от этих земель. Фактически они находятся на сельскохозяйственных землях, но невозможно понять их целевое назначение, а также их целевое использование. Это является одним из основных моментов который необходимо устранить.

При этом, начиная от наивысших нормативно-правовых актов, утвержденных на территории Российской Федерации, таких как Федеральный Конституционный закон РФ и до нормативно-правовых актов органов власти субъектов Российской Федерации имеются «пробелы» в части законодательных актов, связанных с понятием защитных лесных насаждений. Из этого следует необходимость издания на всей иерархической лестнице законодательных актов, нормативно-правовых документов, указов президента, приказов на уровне субъектов РФ и прочих правовых документов, утвержденных на территории РФ, с целью придания защитным лесным насаждениям статуса как особо охраняемой и особо важной единице.

***Предложения по внесению дополнений в законодательные акты:***

1. Поставить защитные лесные насаждения, расположенные на землях сельскохозяйственного назначения на кадастровый учет и определить собственника.
2. Организация специального органа, занимающегося деятельностью по созданию восстановительных, защитных мероприятий и ухода в защитных лесных насаждения, расположенных на землях сельскохозяйственного назначения.
3. Создание новых защитных лесных насаждений, расположенных на землях сельскохозяйственного назначения, производить с учетом лесосеменного и агролесомелиоративного районирования.
4. При создании защитных лесных насаждений, расположенных на землях сельскохозяйственного назначения, ориентироваться на многофункциональность (древесное, плодовое и техническое сырье).

Для освещения четвертого вопроса по разработке проектной документации по созданию и реконструкции защитных лесных насаждений проводится выполнение по несколько последовательным и взаимосвязанным этапам от постановки задачи до её реализации:



- 1 этап – подготовка технического задания;
- 2 этап – проведение предпроектных изысканий и сбор информации об объекте проектирования;
- 3 этап – выбор проектного решения и его обоснование;
- 4 этап – согласование проектного решения с заказчиком;
- 5 этап – экспертиза проектной документации на соответствие нормативным документам и принятие решения о выполнении запроектированных мероприятий и работ;
- 6 этап – гарантийное сопровождение и авторский надзор.

Несмотря на выстроенную логическую последовательность этапов проектирования, отдельные виды работ на разных этапах могут проводиться одновременно. Например, при подготовке технического задания одновременно целесообразно собирать и подготавливать информацию для разработки документов (картографические основы, выписки из ЕГРН, справки о геологической изученности и др.).

Для получения достоверных результатов полевые изыскания рекомендуется проводить во время большого вегетационного периода в светлое время суток. Различные виды наблюдений, измерений и описаний, отбор образцов для лабораторного анализа необходимо выполнять комплексно и единовременно по заранее спланированным маршрутам, позволяющим максимально охватить площадь исследуемой территории. В результате полевых изысканий формируется материал, содержащий сведения об условиях проектирования создания или реконструкции защитных лесных насаждений, содержащий сведения о рельефе местности, уровне и химическом составе грунтовых вод, плодородии почв, негативных процессах в агроландшафте, таксационных характеристиках лесных насаждений, геоботанического описания.

Защитные лесные насаждения являются экологическим каркасом ландшафтов и выполняют различные функции. Они защищают объекты от нежелательных биотических и абиотических воздействий, служат местом обитания дикой фауны и флоры, депонируют углерод, предохраняют от деградации и повышают плодородие почв, обеспечивают древесиной, плодовой и технической продукцией, продуцируют кислород, очищают воздух от пыли и др.

#### **Литература:**

1. Постановление Правительства РФ от 7 октября 2020 г за №1614 «Об утверждении Правил пожарной безопасности в лесах».
2. Рекомендации по созданию пожароустойчивых насаждений на территории лесного фонда. - Хабаровск, 2016. – 30 с.

### **FORMATION AND RESTORATION FOREST PROTECTION PLANTINGS IN THE SOUTHERN REGIONS OF RUSSIA**

**Sviridova L.L.**, Candidate of Agricultural Sciences, Glinushkin A.P., Doctor of Agricultural Sciences, Academician of the Russian Academy of Sciences  
Federal State Budgetary Scientific Institution "All-Russian Research Institute of Phytopathology"

*The presented thematic review is the result of research carried out within the framework of state contract No. 162/20 on the topic "Conducting research and developing a methodology for determining norms and rules for the design, creation and reconstruction of protective forest plantations on agricultural lands".*

*The scientific developments of scientists reviewing the role of agroforestry in increasing*

*productivity and protecting agricultural land from a complex of adverse factors are analyzed, and experimental indicators for the creation of protective forest plantations in various countries and forest growing conditions are taken into account, methods of reconstruction of forest strips of various designs are considered with the justification of the modern design approach.*

KEYWORDS: FOREST DISEASES, FOREST PESTS, PROTECTION OF FORESTS FROM PESTS AND DISEASES, FOREST PROTECTION, PROTECTIVE FOREST PLANTING, EXTERMINATION MEASURES, LANDSCAPE, FOREST PATHOLOGY MONITORING, FORESTRY MEASURES, PREVENTIVE FOREST PROTECTION MEASURES

УДК 635.92

## ВЛИЯНИЕ КИСЛОТНОСТИ ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ НА РИЗОГЕНЕЗ *CLEMATIS L. IN VITRO*

**Семенова Д.А.**, младший научный сотрудник лаборатории биотехнологии растений ФГБУН Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, тел. 8(926) 876-88-79, e-mail: dariaegor11@gmail.com,

**Молканова О.И.**, к.с.-х.н., ведущий научный сотрудник, заведующая лабораторией биотехнологии растений ФГБУН Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, molkanova@mail.ru,

**Бухарова А.Р.**, д.с.-х.н., профессор кафедры земледелия и растениеводства ФГБОУ ВО РГАЗУ, тел. 8 (495)-521-51-92, e-mail: abuharova@rgazu.ru

*Регенеранты растений in vitro обычно успешно размножают и укореняют на питательной среде при pH=5,5–6,0. В нашей работе показано влияние кислотности питательной среды и генетических особенностей Clematis L. на динамику укоренения микропобегов. Исследования проводили в 2022 году в лаборатории биотехнологии растений Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина Российской академии наук (ГБС РАН). В качестве объектов были выбраны сорта Clematis L.: Madame Julia Correvon, Polish Spirit, Pink Chantrelle. Установлено, что на питательной среде DKW (Driver and Kuniyuki, 1984) с добавлением 1,0 мг/л ИВА (индоллил-3-масляной кислоты) при pH=7,0-8,0 регенеранты Clematis L. образовывали наибольшее количество корней. Сорт Pink Chantrelle группы Jackmanii отличался большим потенциалом к укоренению in vitro: количество корней достигало 4,4±0,4 шт., длина корней была равна 3,0±0,1 см, высота микропобегов составила 6,3±0,1 см при pH=7,0-8,0.*

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: CLEMATIS L., ПИТАТЕЛЬНАЯ СРЕДА, РИЗОГЕНЕЗ, IN VITRO, PH

**Введение.** Клематисы (*Clematis L.*) - род семейства *Ranunculaceae*, насчитывающий около 355 видов. Род преимущественно состоит из сильнорослых, древесных, вьющихся лиан, которые в основном распространены в умеренной зоне к северу от земного экватора [1]. Клематисы относятся к числу ведущих декоративных вьющихся растений. Ценятся за быстроту роста, красоту цветков, обильность и продолжительность цветения [2]. Наряду с декоративными целями многие представители рода *Clematis* используются как ароматические, лекарственные и пищевые растения [1, 3].

Садовая классификация *Clematis*, принятая в Российской Федерации и странах СНГ, основана на происхождении сортов по материнской линии. В связи с широким

использованием этой культуры в озеленении, в России спрос на посадочный материал клематисов увеличивается. Одним из наиболее перспективных методов получения большого количества растений является клональное микроразмножение [3].

Есть несколько сообщений о клональном микроразмножении *Clematis* [4, 5]. Ряд авторов отмечает, что существует проблема укоренения клематисов *in vitro* и *ex vitro* [6, 7]. При изучении влияния субстрата на ризогенез зеленых черенков клематисов было выявлено, что на процент укоренения в большей степени оказывал влияние водородный показатель (рН). По мере увеличения рН субстрата с 4,4-4,6 до 8,2-8,6 происходило уменьшение времени укоренения, увеличение количества первичных корней и сухой массы корней. Данные показатели также зависели от генотипа растений [7]. Так как в условиях *in vitro* укоренение некоторых сортов *Clematis* занимает продолжительный период времени, то актуальной является проблема ускорения данного процесса за счёт изменения условий среды.

Цель данной работы – оптимизация этапа ризогенеза регенерантов *Clematis* путем установления оптимального рН питательной среды.

**Материалы и методы.** В работе использовали сорта *Clematis* группы *Viticella* (*Madame Julia Correvon*, *Polish Spirit*), *Jackmanii* (*Pink Champagne*), введенные ранее в культуру *in vitro*, из коллекции лаборатории биотехнологии растений ГБС РАН.

В качестве питательной среды была выбрана среда DKW (Driver and Kuniyuki, 1984) [8], содержащая ½ часть макросолей, 20 г/л сахарозы и 1,0 мг/л ИВА (индолил-3-масляной кислоты). рН среды доводили до значений 6,0, 7,0, 8,0 путем добавления 1,0 моль/л раствора КОН. В качестве контроля использовали безгормональную питательную среду с рН=6,0. Измеряли количество, длину корней, высоту микропобегов и количество междоузлий. Длительность пассажа составляла от 30 до 35 суток. В условиях лаборатории микропобеги клематисов культивировали при освещении (2000 лк) и фотопериоде 16/8 ч., температуре 23-25°C и влажности 70%. Опыты проводили в 3-кратной повторности, по 10 регенерантов в каждом варианте. Статистические данные обрабатывались в пакете программ для анализа данных – PAST (PAleontological STatistics).

**Результаты и их обсуждение.** Питательные среды для культивирования изолированных тканей растений обычно имеют рН 5,5–6,0 [9]. Как правило, рН регулируется до определенной кислотности в зависимости от вида растений. Рост и поглощение питательных веществ *Tectona grandis* L.f. были оптимальными на среде с рН 6,0 [10]. Пролиферация и рост проростков *Oncidium* Sw. не показали существенной разницы при варьировании кислотности от 5,2 до 6,5 [11]. Xiaoxin Shi с соавторами [9] отмечают, что рН среды оказывает значительное влияние на твердость питательной среды, что может влиять не только на вероятность укоренения растений, но также на их последующую адаптацию. Структура среды нарушается, становится мягкой и имеет низкую плотность при рН ниже 5,5, что способствует появлению оводненных микропобегов.

Наибольшее количество корней у всех сортов было получено при рН=7-8 на культивировании на питательной среде, содержащей ауксины, за исключением регенерантов сорта *Madame Julia Correvon*, у которых количество корней при рН=8,0 было в 1,4 раза меньше, чем при рН=7,0. Отмечено, что данный показатель зависел от генотипа растения: количество корней сорта *Pink Champagne* было в 1,3-1,8 раза больше, чем у сорта *Polish Spirit* и в 1,5-1,7 раза, чем у *Madame Julia Correvon* (4,4±0,4 шт. при рН 8,0).

Таблица 1. Морфометрические показатели различных сортов *Clematis* в зависимости от pH и наличия регулятора роста в питательной среде

Сорт	pH питательной среды	Наличие регулятора роста	Количество корней, шт.	Длина корней, см	Длина микропобега, см	Количество междоузлий, шт.
Madame Julia Correvon	6,0	-	1,1±0,2	0,5±0,1	4,0±0,2	3,0±0,1
		+	0,8±0,1	0,7±0,0	2,3±0,1	2,9±0,1
	7,0	-	1,6±0,3	0,9±0,1	4,3±0,1	2,5±0,1
		+	2,6±0,3	1,6±0,1	3,2±0,0	2,4±0,1
	8,0	-	2,2±0,3	1,0±0,1	4,1±0,1	2,4±0,1
		+	1,8±0,2	1,8±0,0	2,4±0,0	1,9±0,1
Polish Spirit	6,0	-	1,4±0,2	0,3±0,0	4,3±0,1	4,2±0,4
		+	2,4±0,2	0,6±0,0	3,5±0,1	3,7±0,1
	7,0	-	2,5±0,4	1,0±0,0	7,1±0,1	3,3±0,2
		+	3,7±0,3	1,6±0,0	2,8±0,0	3,1±0,1
	8,0	-	2,9±0,4	1,1±0,0	6,9±0,0	4,0±0,2
		+	3,6±0,3	1,6±0,0	3,3±0,0	2,6±0,1
Pink Champagne	6,0	-	1,8±0,3	1,5±0,0	2,9±0,0	2,5±0,1
		+	2,1±0,3	0,7±0,0	5,9±0,0	4,0±0,1
	7,0	-	2,8±0,4	1,5±0,0	6,3±0,1	3,0±0,1
		+	3,8±0,4	3,0±0,1	4,7±0,1	2,2±0,2
	8,0	-	1,9±0,4	0,6±0,0	4,2±0,0	2,3±0,1
		+	4,4±0,4	1,1±0,0	1,9±0,1	1,9±0,1

При сравнении длины корней выявлено, что максимума этот показатель достигал при pH=7,0 на среде с добавлением 1,0 мг/л ИВА у сорта Pink Champagne (3,0±0,1 см). Длина корней Madame Julia Correvon и Polish Spirit не отличалась существенно при pH=7,0-8,0 в присутствии 1,0 мг/л ИВА и изменялась в диапазоне от 1,5 см до 1,9 см. Наибольшей высоты микропобеги достигали при культивировании на безгормональной питательной среде. При этом высота микропобегов регенерантов сорта Madame Julia Correvon не зависела от кислотности среды и варьировала в пределах от 2,3±0,1 см до 3,2±0,1 см. Высота регенерантов Polish Spirit не отличалась существенно при pH=7,0 и 8,0 и составила 7,1±0,1 см и 6,9±0,0 см соответственно. Микропобеги сорта Pink Champagne существенно зависели от показателя кислотности и при pH 7,0 достигли своей максимальной высоты (6,3±0,1 см). Наибольшим числом междоузлий характеризовался сорт Polish Spirit на питательной среде без ауксинов при pH 6,0 и 8,0 (4,2±0,2 шт. и 4,0±0,2 шт. соответственно). Данный показатель не отличался существенно у регенерантов сорта Madame Julia Correvon при pH 6,0 вне зависимости от присутствия в среде регулятора роста (2,9±0,1 шт. и 3,0 ±0,1 шт. соответственно).

Таким образом, показано влияние кислотности среды на эффективность укоренения различных групп клематисов *in vitro* и подобрана оптимальная питательная среда: среда DKW, содержащая ½ часть макросолей, 20 г/л сахарозы и 1,0 мг/л ИВА, pH=7-8. Наибольшим потенциалом на стадии ризогенеза при pH=7-8 характеризовался сорт группы Jackmanii (Pink Champagne), количество корней которого достигало

4,4±0,4 шт., длина корней была равна 3,0±0,1 см, высота микропобегов составила 6,3±0,1 см.

Работа выполнена в рамках Государственного задания ГBS РАН (№ 075- 00745-22-01).

#### **Литература:**

1. Бухарова, А.Р. Микрклональное культивирование картофеля / А.Р. Бухарова, О.В. Майджи, Н.А. Козырев // Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. 2021. № 38 (43). С. 7-12
2. Борисова, А.В. Сравнительное изучение методов размножения земляники садовой в условиях нечерноземной зоны / А.В. Борисова, А.Р. Бухарова // Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. 2020 № 33 (38). С. 10-13.
3. Hao, D. Chemical and biological research of Clematis medicinal resources / D. Hao, X. Gu, P. Xiao, Y. Peng // Chin Sci Bull. 2013. – Vol. 58 (10). – Pp. 1120-1129. DOI:10.1007/s11434-012-5628-7.
4. Сапарклычева, С.Е. Виды клематиса (*Clematis L.*), используемые в ландшафтном дизайне / С.Е. Сапарклычева, Т.Л. Чапалда // Аграрное образование и наука. 2020. – №1.– 12 с.
5. Мякишева, Е.П. Применение методов биотехнологии для создания сортовых коллекций и получения посадочного материала рода *Clematis L.* / Е.П. Мякишева // Известия алтайского государственного университета. 2013. – №3-2 (79). – С. 92-94.
6. Ivanova, N. Cytokinin effect on shoot formation in clematis in vitro / N. Ivanova, I. Mitrofanova, N. Zubkova // Bulletin of Udmurt University. Series Biology. Earth Sciences. 2017. – №27. – Pp. 278-284.
7. Chavan, J. Rapid in vitro propagation of *Clematis heynei* M. A. Rau: an important medicinal plant / J. Chavan, P. Gaikwad // Emirates Journal of Food and Agriculture. 2012. – Vol. 23. – Pp. 79–84. DOI:10.9755/ejfa.v24i1.10601.
8. Kreen, S. Rooting of clematis microshoots and stem cuttings in different substrates / S. Kreen, M. Svensson, K. Rumpunen // Scientia Horticulturae. 2002. – V. 96. – Iss. 1-4. – Pp. 351-357. DOI:10.1016/S0304-4238(02)00126-7.
9. Johnson, C. Stem cutting propagation of the endangered species [Degree of Master of Science Thesis, Auburn University] / C. Johnson // Electronic Theses and Dissertations of Auburn University. 2006. URL: [https://etd.auburn.edu/xmlui/bitstream/handle/10415/597/JOHNSON\\_CONNIE\\_58.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://etd.auburn.edu/xmlui/bitstream/handle/10415/597/JOHNSON_CONNIE_58.pdf?sequence=1&isAllowed=y) (дата обращения 28.11.2022)
10. Driver, J.A. In vitro propagation of paradox walnut rootstock / J.A. Driver, A.H. Kuniyuki // HortScience. 1984. – Vol. 19. – Pp. 507-509.
11. Shi, X. Medium pH between 5.5 and 7.5 has minimal effects on tissue culture of apple / X. Shi, L. Yang, G. Yan, G. Du // HortScience. 2017. – Vol. 52. – Pp. 475-478. DOI:10.21273/HORTSCI11443-16.
12. Zhou, Z. Effects of calcium ions and pH values on the growth and nutrient uptake of teak (*Tectona grandis*) tube seedlings / Zhou Z., Xu D., Ling K., Huang L., Qiu Zh. // J. Cent. South Univ. Forestry Technol. 2009. – Vol. 29. – Pp. 1-5.
13. Cui, G. Effects of agar concentration, pH value and inoculated shoot size on propagation of *Oncidium* test-tube plantlet / G. Cui, Y. Liu, Y. Gu // J. Biol. 2004. – Vol. 21. – Pp. 29–31.

#### **EFFECT OF CULTURE MEDIUM ACIDITY ON CLEMATIS L. RHISOGENESIS IN VITRO**

**Semenova D.A.**, junior researcher of the Laboratory of plant biotechnology, Tsitsin Main Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences, tel. 8(926) 876-88-79, e-mail: [dariaegor11@gmail.com](mailto:dariaegor11@gmail.com),  
**Molkanova O.I.**, Candidate of agricultural sciences, Leading researcher, Head of Plant Biotechnology Laboratory, Tsitsin Main Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences, [molkanova@mail.ru](mailto:molkanova@mail.ru),  
**Bukharova A.R.**, Doctor of agricultural sciences, Professor of the chair “Agriculture and Plant Growing”, Russian state agrarian correspondent university, e-mail: [regnbukh@inbox.ru](mailto:regnbukh@inbox.ru)

*Plant regenerants are usually successfully propagated and rooted on a culture medium at pH=5,5–6,0 in vitro. Our work shows the effect of the culture medium acidity and the genetic features of Clematis L. on the dynamics of microshoot rooting. The research was carried out in 2022 at the Plant Biotechnology Laboratory of the Tsitsin Main Botanical Garden of Academy of Sciences (MBG RAS). Clematis L. cultivars were chosen as objects: Madame Julia Correvon, Polish Spirit, Pink Champagne. It was found that Clematis L. regenerants formed the largest number of roots on DKW culture medium (Driver and Kuniyuki, 1984) supplemented with 1,0 mg/L IBA (indolyl-3-butyric acid) at pH=7,0-8,0. The Pink Champagne cultivar of the Jackmanii group had great potential for in vitro rooting: the number of roots reached 4,4±0,4 pieces, the length of the roots was 3,0±0,1 cm, the height of microshoots was 6,3±0,1 cm at pH=7,0-8,0.*

KEYWORDS: CLEMATIS L., CULTURE MEDIUM, RHIZOGENESIS, IN VITRO, PH

УДК 632.262

### **ВЛИЯНИЕ ПРЕДПОСАДОЧНОЙ ОБРАБОТКИ ЗУБКОВ ЧЕСНОКА ЯРОВОГО НА ИЗМЕНЕНИЕ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ**

**Середин Т.М.**, к.с.-х.н., старший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства луковых культур ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства», e-mail: timofey-seredin@rambler.ru,

**Слюдова Е.А.**, младший научный сотрудник лаборатории селекции овощных культур ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока, e-mail:koza 7.92@mail.ru,

**Мотов В.М.**, к.с.-х.н., зав. лабораторией селекции овощных культур ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока, e-mail: v-motov@list.ru,

**Гончаров А.В.**, к.с.-х.н., доцент кафедры земледелия и растениеводства ФГБОУ ВО РГАЗУ, тел. 8(495) 521-70-62, e-mail: tikva2008@mail.ru

*В настоящих исследованиях обобщены полученные данные по культуре чеснока ярового в условиях Приволжского округа Российской Федерации. Охарактеризован перспективный коллекционный образец чеснока ярового, который выделился по комплексу морфометрических признаков: число листьев, длина и ширина листа, диаметр ложного стебля, а также по хозяйственно полезным показателям: высота и диаметр луковицы. При обработке актиномицетами сформировались более широкие листья чем у растений чеснока ярового контрольный вариант.*

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ЧЕСНОК ЯРОВОЙ, ЗУБОК, ПРЕДПОСАДОЧНАЯ ОБРАБОТКА, МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ.

Чеснок посевной принято относить к классу однодольные (*Liliopsida* или *Monocotyledones*), порядку Лилейноцветные (*Liliales*). Чеснок принадлежит к семейству Луковые (*Alliaceae L.*) и роду *Allium L.* [1]. По современной классификации *Allium sativum L.* относится к семейству *Amaryllidaceae J.St.-Hil.*, подсемейству *Allioideae Herb.*, трибе *Allieae Dumort* [2, 3].

Выращивают яровой чеснок так же, как и озимый, на участках с высоким плодородием почвы, с внесением тех же органических удобрений. В тех же дозах и по тем же предшественникам. Следует выращивать районированные или распространенные в данном районе сорта ярового чеснока. Яровой чеснок по урожайности уступает озимому, но обладает способностью (при правильном его

выращивании) длительное время храниться. Поэтому он в основном идет на потребление в свежем виде. Все сорта чеснока ярового очень отзывчивы на раннюю подкормку растений азотными удобрениями, поэтому при появлении всходов посадки подкармливают аммиачной селитрой из расчета 15-20 кг/м<sup>2</sup>. Чеснок наряду с другими луковичными культурами, как пищевыми, так и декоративными может использоваться в ландшафтном дизайне, особенно насыщенно выглядят его растения совместно с цветочными растениями [4-11].

Таблица 1. Биометрические показатели чеснока ярового при предпосадочной обработке зубков (на примере сортообразца 129) при разных режимах хранения, 2021-2022 гг.

Показатель	Стебель, лист				Луковица		
	число листьев, шт.	длина листа, см	ширина листа, см	диаметр ложного стебля, мм	высота, мм	диаметр луковицы, мм	индекс
<i>Теплое хранение</i>							
Контроль	9,2±0,8	43,1±4,3	2,3±0,2	10,8±0,1	33,6±3,7	43,6±4,3	0,8
Росток 0,1%	9,0±0,8	43,0±4,0	2,5±0,2	10,8±0,1	33,6±4,2	48,4±5,0	0,7
Актиномицеты 8А1-3	8,6±0,8	45,4±4,5	2,7±0,3	12,8±0,1	37,8±3,8	49,6±5,0	0,8
Максим Дачник 25 г/л	8,8±0,9	44,1±4,1	2,4±0,2	12,2±1,2	34,4±3,0	44,8±4,5	0,8
Среднее	8,9±0,5	43,9±4,0	2,5±0,2	11,7±1,1	34,9±3,5	46,6±4,7	0,7
<i>Холодное хранение</i>							
Контроль	6,8±0,7	29,4±3,0	1,1±0,1	5,4±0,4	26,6±2,3	37,0±3,2	0,7
Росток 0,1%	6,0±0,6	36,4±3,7	1,7±0,1	9,0±0,9	29,4±2,8	40,6±4,1	0,7
Актиномицеты 8А1-3	7,2±0,7	36,8±3,6	1,6±0,1	9,2±0,8	31,2±2,3	41,3±4,1	0,8
Максим Дачник 25 г/л	6,2±0,6	34,7±3,4	1,4±0,1	7,6±0,7	30,4±3,4	37,8±3,5	0,8
Среднее	6,6±0,6	34,3±3,5	1,5±0,1	7,8±0,8	29,4±3,0	39,2±4,0	0,7

Для понимания и оценки культуры чеснока ярового необходимо изучить основные морфометрические и хозяйственно полезные признаки, а также способность сохранности луковиц при разных режимах хранения. Для описания нами был взят выделенный коллекционный образец чеснока ярового: 129. Краткая характеристика: урожайность 1,6-1,9 кг/м<sup>2</sup>. Раннеспелый, число суток от полных всходов до уборки 105. Средняя масса товарной луковицы 57,2 г, зубка 4,7 г, лежкость 315 суток. Лист: длина 54,0 см, ширина 2,1 см. Луковица округло-плоская, индекс 0,6 (3,5/5,8). Число сухих чешуй 4-5 шт., число зубков 11-13. Сухое вещество 40,12%, общий сахар 3,74%, аскорбиновая кислота 11,9 мг%. Вкус полуострый.

Биометрические показатели растений при теплом режиме хранения – максимальные, кроме числа листьев в варианте при обработке актиномицетами (табл). Надо отметить, что некоторые исследователи, подчёркивая бактериальную природу актиномицетов, называют их аналогом грибного мицелия из-за их тонких нитей, у которых диаметр 0,4—1,5 мкм. Изменения биометрических показателей в вариантах опыта наблюдалось в пределах ошибки и не было отмечено достоверных отклонений.

При теплом режиме хранения все показатели выше, чем при холодном. Показатель число листьев при теплом режиме хранения варьировал от 8,6 до 9,2 шт. По длине листа, диаметру ложного стебля, высоте и диаметру луковицы полученные данные незначительно превышают контроль. При теплом хранении лист сформировался шире, чем при холодном. Показатель ширина листа при теплом хранении отмечен 26,6

см (контроль) – 27,2 см (обработка актиномицетами).

При холодном режиме хранения также отмечено увеличение показателей относительно контроля. Лишь по числу листьев отмечено незначительное снижение: контроль – 6,8 шт., вариант с обработкой препаратом Росток – 6,0 шт.

Подводя итог, необходимо отметить, что при двух вариантах хранения с максимальными показателями по количественным признакам отмечены варианты с обработкой актиномицетами, но по числу листьев при теплом хранении полученные данные ниже, чем в контроле.

#### **Литература:**

1. Середин, Т.М. Селекция чеснока озимого на качество продукции: монография / Т.М. Середин, А.Ф. Агафонов, Л.И. Герасимова, Л.В. Кривенков, А.В. Солдатенко. - Изд-е 2-е, доп. – Омск: КАН, 2020. – 115 с. – Текст: непосредственный.
2. Chase, M. An update of the Angiosperm Phylogeny Group Classification for the orders and families of flower plants: APG III / M. Chase [et al.] // *Botanical Journal of the Linnean Society*, 2009. – Pp. 105-121.
3. Qin-Qin, Li. Phylogeny and biogeography of *Allium* (Amaryllidaceae: Alliaceae) based on nuclear ribosomal internal transcribed spacer and chloroplast *rps16* sequences, focusing on the inclusion of species endemic to China / Li Qin-Qin, Zhou Song-Dong, He Xing-Jin, Yu Yan, Zhang Yu-Cheng, Wei Xian-Qin // *Annals of botany*. – 2010. – Vol. 106(5). – Pp. 709–733.
4. Алпысбаева, В.О. Результаты морфо-биологической оценки сортообразцов ярового чеснока в условиях юго-востока Казахстана / В.О. Алпысбаева, Г.М. Ибрагимов, А.Т. Айтбаева, Г.Б. Тапишева. – Текст: непосредственный // *Евразийский союз ученых*. – 2020. - № 4-5 (73). – С. 4-11.
5. Середин, Т.М. Современные требования к сортам чеснока озимого в условиях импортозамещения / Т.М. Середин, А.В. Гончаров, Е.С. Торгунова. – Текст: непосредственный // *Наука и культура: поиски и открытия: Материалы XV Международной научно-практической конференции*. – Балашиха: РГАЗУ, 2022. – С. 159-163.
6. Фризен, Н.В. Луковые Сибири / Н.В. Фризен. – Новосибирск: Наука, 1988. – 185 с. – Текст: непосредственный.
7. Середин, Т.М. Многолетние луки, используемые в пищевых, декоративных и лекарственных целях / Т.М. Середин, М.И. Иванова, В.В. Шумилина, И.Т. Ушакова, М.М. Марчева. – Текст: непосредственный // *Современное садоводство*. – 2020. – № 1. – С. 40-48.
8. Середин, Т.М. Видовое многообразие многолетних луков коллекции ФНЦО / Т.М. Середин, В.В. Шумилина, Е.В. Баранова, Т.Е. Шевченко. – Текст: непосредственный // *Известия ФНЦО*. – 2019. – № 1. – С. 154-156.
9. Гончаров, А.В. Овощеводство, плодородство, виноградарство: учебное пособие / А.В. Гончаров, С.В. Акимов, М.Б. Панова. – М.: РГАЗУ, 2020. – 112 с. – Текст: непосредственный.
10. Гончаров, А.В. Использование сортов тюльпана в озеленении / А.В. Гончаров, С.С. Тупеко. – Текст: непосредственный // *Актуальные вопросы агрономической науки в современных условиях*. – М.: РГАЗУ, 2015. С. 165-167.
11. Гончаров, А.В. Изучение гибридов лилейника и использование их в ландшафтном дизайне в условиях Тульской области / А.В. Гончаров, А.Е. Кузина. – Текст: непосредственный // *Актуальные вопросы агрономической науки в современных условиях*. – М.: РГАЗУ, 2015. – С. 73-75.

#### **THE EFFECT OF PRE-PLANTING TREATMENT OF SPRING GARLIC CLOVES ON THE CHANGE OF MORPHOMETRIC PARAMETERS**

**Seredin T.M.**, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher at the Laboratory of Breeding and Seed Production of Onion Crops of the Federal Research Center for Vegetable Growing, e-mail: timofey-seredin@rambler.ru

**Slyudova E.A.**, Junior researcher at the Laboratory of Vegetable Crop Breeding of the North-East



Federal State Budgetary Research Center, e-mail:koza 7.92@mail.ru

**Motov V.M.**, Candidate of Agricultural Sciences, Head. laboratory of vegetable crop breeding FGBNU FANC of the North-East, e-mail: v-motov@list.ru

**Goncharov A.V.**, Ph.D. in Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agriculture and Plant Growing at RGAZU, e-mail: tikva2008@mail.ru

*These studies summarize the data obtained on the culture of spring garlic in the conditions of the Volga district of the Russian Federation. A promising collector's sample of spring garlic is characterized, which stood out according to a complex of morphometric features: the number of leaves, the length and width of the leaf, the diameter of the false stem, as well as economically useful indicators: the height and diameter of the bulb. When treated with actinomycetes, wider leaves were formed than those of spring garlic plants control variant.*

KEYWORDS: SPRING GARLIC, CLOVE, PRE-PLANTING TREATMENT, MORPHOMETRIC INDICATORS

УДК 631. 81

## К ВОПРОСУ БОРНОГО ПИТАНИЯ РАСТЕНИЙ

**Сидорова Ю.В.**, старший преподаватель кафедры земледелия и растениеводства ФГБОУ ВО РГАЗУ, тел. 8 (495) 521-52-11; e-mail: yulid@yandex.ru,

**Соловьев А.В.**, д.с.-х.н., профессор кафедры земледелия и растениеводства ФГБОУ ВО РГАЗУ

*Для роста и развития растениям необходимы питательные элементы. Бор является одним из важнейших микроэлементов в жизнедеятельности и размножения растений. Он необходим растительным объектам в течение всей жизни. Участвует в транспорте углеводов и синтезе клеточных стенок, повышает интенсивность фотосинтеза, улучшает нуклеиновый и белковый обмен, активизирует деятельность ферментов, благотворно влияет на процессы деления клеток.*

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ПИТАНИЕ, МИКРОЭЛЕМЕНТ, БОР, УДОБРЕНИЯ, ПОЧВА, ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, ПОКАЗАТЕЛЬ, КУЛЬТУРА, УРОЖАЙНОСТЬ.

Микроэлементов известно более двадцати, но наибольшее значение для растений имеют цинк, бор, марганец, молибден, кобальт, медь и другие. Несмотря на то, что эти элементы имеют приставку «микро», важность их влияния на баланс веществ в питании растений научно доказана. Микроэлементы нужны для растений так же, как и макроэлементы, только в меньшем количестве. Микроэлементы присутствуют обычно в виде неорганических ионов, оксианионов (анионов с одним или несколькими атомами кислорода), в виде недиссоциированных молекул (бор) или в виде комплексов органических соединений (хелатов).

Влияние микроэлементов на растения меняется в зависимости от фаз роста и развития растений. Этот фактор необходимо учитывать и регулировать соотношением доступных элементов в почвах с помощью минеральных и органических удобрений. В табл. 1 приведена характеристика содержания различных элементов в составе земной коры и почвы. Анализ табл. 1 показывает, что для питания сельскохозяйственных культур большое значение имеет динамика в почве того или иного химического элемента, а также знание общего содержания всех веществ.

Таблица 1. Содержание различных элементов в составе земной коры и почвы, %

Химический элемент	Земная кора (почва), %
Кислород (O)	49,4 (49,0)
Кремний (Si)	27,6 (33,0)
Алюминий (AL)	8,8 (7,13)
Железо (Fe)	5,0 (3,8)
Углерод (C)	- (2,0)
Кальций (Ca)	3,5 (1,37)
Калий (K)	2,5 (1,36)
Натрий (Na)	2,64 (0,63)
Магний (Mg)	2,0 (0,60)
Азот (N)	0,02 (0,10)
Фосфор (P)	0,08 (0,08)
Сера (S)	0,05 (0,05)
Бор (B)	0,0003 (0,0005)
Иод (I)	0,00003 (0,0003)
Молибден (Mo)	0,005 (0,0003)
Цинк (Zn)	0,005 (0,005)
Медь (Cu)	0,01 (0,002)
Кобальт (Co)	0,004 (0,001)

Микроэлементы – это такие своеобразные витамины для растений, которые позволяют растению прекрасно расти и развиваться, а так же обеспечивают правильное усвоение фосфора, азота, калия и прочих элементов, которые необходимы для гармоничного роста и развития культуры, а также для получения высокого урожая.

Таблица 2. Химическое исследование зерна пшеницы

Химический элемент	% к сухому весу пшеницы
Общая зола	1,86
Калий (K)	0,571
Фосфор (P)	0,428
Сера (S)	0,194
Магний (Mg)	0,173
Хлор (CL)	0,05
Кальций (Ca)	0,048
Цинк (Zn)	0,01
Натрий (Na)	0,009
Кремний (Si)	0,006
Никель (Ni)	0,0035
Железо (Fe)	0,0031
Марганец (Mn)	0,0024
Бор (B)	0,0016
Медь (Cu)	0,0006
Алюминий (AL)	0,0003
Бром (Br)	0,0002
Иод (I)	0,0001
Мышьяк (As)	0,0001
Кобальт (Co)	0,0001

Приведем символы основных химических элементов, которые важны в питании растений, чтобы для «нехимиков» эти буквы не воспринимались на "иностранном"

языке: N – азот; P – фосфор; K – калий; MgO – магний; S – сера; Fe – железо; Zn – цинк; Cu – медь; Mn – марганец; Mo – молибден; B – бор; CaO – кальций. В табл. 2 приведены результаты детального химического исследования зерна пшеницы.

Анализ результатов табл. 2 показывает, что бор занимает незначительное количество. Этот элемент участвует в очень многих процессах жизнедеятельности растений и необходим в течение всего периода вегетации, а не только в период цветения. При отсутствии этого химического элемента в доступном состоянии ни одна сельскохозяйственная культура не проходит нормально цикл своего развития, то есть не образует семян. Бор также стимулирует прорастание пыльцевых трубок и этим обеспечивает процесс оплодотворения у растений.

Среди различных органов растения наибольшим содержанием бора обладает пыльца. Борное голодание сопровождается отмиранием точек роста побегов, к опадению цветков. У плодовых пород в первую очередь оно сказывается на плодах. Растения теряют устойчивость к различным заболеваниям. Так, лен поражается бактериозом, что резко ухудшает качество волокна и понижает его урожайность; сахарная свекла страдает от гнили сердечка, зерновые и бобовые травы не образуют семян. Если вовремя применить подкормку культур борсодержащими удобрениями, то наступает заметное улучшение заболевших растений. Содержание бора в семенах и других органах растений приведено в табл. 3.

**Таблица 3. Содержание бора в семенах и других органах растений, мг/кг сухого вещества**

<b>Культура</b>	<b>Содержание бора, мг/кг сухого вещества</b>
Пшеница	8,1
Рожь	6,5
Ячмень	6,4
Овес	7,5
Гречиха	18,7
Горох	20,0
Соя	29,0
Чечевица	9,5
Лен	14,2
Кукуруза	4,7
Свекла	32,0
Картофель	13,0
Сено клевера	23,9

Анализ табл. 3 показывает, что злаковые растительные объекты и картофель отличаются меньшим содержанием бора в семенах по сравнению с бобовыми и свеклой. Хотя для цветения бор имеет важное значение, но не для самих цветов, а для последствия цветения – плодов, так как улучшает качество пыльцы и образования завязей.

Вынос бора при хорошем урожае данных культур не превышает 30-150 г/га. И тем не менее и такое малое количество бора в усвояемом виде растения иногда не находят в почве. Они растут нормально при наличии 0,5-1,0 мг бора в растворимом состоянии на килограмм почвы. Более высокие нормы могут действовать уже угнетающе.

Среди физиологических функций бора в растениях можно также отметить участие этого элемента в кислородном питании тканей и передвижения углеводов из пластинки листа в другие части растения. Также известно, что симптомы борного

голодания культурных растений усиливаются при внесении высоких норм калийных удобрений и в период засухи.

Хорошим источником борсодержащих веществ является печная зола, а также навоз и другие органические удобрения, с которыми этот элемент вносят в почву попутно. Фосфориты тоже содержат небольшое количество бора.

Чтобы избежать неблагоприятных последствий, нужно применять борсодержащие удобрения. В этих микроудобрениях бор улучшает питание растений и устраняет опасность вредного воздействия известкования почв на лен и картофель. Также эти удобрения повышают урожайность и овощных культур, то есть при достаточном его количестве в растениях опыление идет нормально. В таблице 4 приведены важнейшие борные удобрения и содержание бора в них.

**Таблица 4. Характеристика борных удобрений**

<b>Борное удобрение</b>	<b>Содержание элемента, %</b>
Борная кислота	17,5%
Бура	11,3%
Бормагниевый отход	0,9-5,3%
Бордатолит	2%
Борат магния осажденный	1,5%
Борный суперфосфат	1-2%

Некоторое количество бора содержится в органических удобрениях. В каждой тонне навоза содержится около 5 г бора, а в тонне торфа – до 7 г. А в тонне золы даже до 500 г бора. Приход бора также имеет место при добавлении некоторых калийных солей (например сильвинита, который может содержать около 0,0004% бора), что немало, если учесть весьма незначительную потребность в нем растений.

Применяют борные удобрения различными способами: в смеси с другими минеральными удобрениями и отдельно. На семенниках борные удобрения применяют чаще всего отдельно, стараясь дать бор клеверу, люцерне, свекле, моркови и другим культурам в фазе бутонизации или начале цветения. При внесении в почву дозы бора составляют около 0,5-1,5 кг, а при подкормке зацветающих растений 0,25-0,5 кг/га. Концентрация раствора при жидкой подкормке не должна быть выше 0,25 г бора на литр. Гектарную норму борного удобрения распределяют на 1-2 приема с 500-1000 л воды на гектар.

Все изложенное позволяет на примере даже одного микроэлемента бора показать его важную роль в питании растений, а также влияние этого элемента на растительную продукцию в качестве пищи.

### **Литература**

1. Айнетдинов, А.Г. Качество зерна овса при возделывании на дерновых подзолистых почвах Нечерноземной зоны России / А.Г. Айнетдинов, А.В. Соловьев. - Текст: непосредственный // Актуальные вопросы агрономической науки в современных условиях. - 2013. - Вып. 8. - С. 9-13.
2. Бровкин, В.Н. Влияние минеральных удобрений на урожайность овса в условиях Селивановского филиала ГАУ ВО «Владлеспхоз» / В.Н. Бровкин, А.В. Соловьев. - Текст: непосредственный // Актуальные вопросы агрономической науки в современных условиях. - 2017. - Вып. 12. - С. 28-31.
3. Бухарова А.Р. К вопросу о химическом составе зерна гречихи / А.Р. Бухарова, А.В. Соловьев. - Текст: непосредственный // Вектор развития науки. - 2022. - С. 9-14.

4. Демина М.И. Влияние борных микроудобрений на урожайность корнеплодов сахарной свеклы в зависимости от кислотности почвы / М.И. Демина, А.В. Соловьев. - Текст: непосредственный // Вестник РГАЗУ. - 2011. - Вып. №11 (16). - С. 34-37.

5. Демина, М.И. Ботаника (цитология, гистология) учебное пособие / М.И. Демина, А.В. Соловьев, Н.В. Четкина. - Москва: РГАЗУ, 2010. - 116 с. - Текст: непосредственный.

6. Зиньковский И.В. Влияние пестицидов и удобрений на урожайность проса в условиях Волгоградской области / И.В. Зиньковский, Ю.А. Соловьева, А.В. Соловьев. - Текст: непосредственный // Актуальные вопросы агрономической науки в современных условиях. - 2017. - С. 40-45.

7. Муратов А.В. Влияние гербицидов на урожайность картофеля в условиях Московской области / А.В. Муратов, А.В. Соловьев. - Текст: непосредственный // Актуальные вопросы агрономической науки в современных условиях. - 2015. - С. 107-112.

8. Никишев Д.С. Влияние органических удобрений на урожайность кукурузы при применении орошения / Д.С. Никишев, А.В. Соловьев. - Текст: непосредственный // Актуальные вопросы агрономической науки в современных условиях. - 2017. - С. 76-81.

9. Сидорова Ю.В. Роль химического элемента кальция в питании и жизни растений // Ю.В. Сидорова, А.В. Соловьев. - Текст: непосредственный // Вестник РГАЗУ. - 2022. - Вып. №43 (48). - С. 21-26.

10. Соловьев А.В. Расчет доз удобрений под заданный урожай проса / А.В. Соловьев, М.К. Каюмов. - Текст: непосредственный // Плодородие. - 2007. - №4 (37). - С. 16-17.

11. Соловьев А.В. Влияние различных доз азота на продуктивность сортов озимой пшеницы в условиях Республики Татарстан / А.В. Соловьев. - Текст: непосредственный // Актуальные вопросы агрономической науки в современных условиях. - 2010. - С. 13-16.

12. Соловьев, А.В. Роль химического элемента калия в питании и жизни растений / А.В. Соловьев, Ю.В. Сидорова. - Текст: непосредственный // Вестник РГАЗУ. - 2022. - Вып. №41 (46). - С. 59-64.

13. Соловьев, А.В. Фосфор как один из основных элементов в питании растительных объектов / А.В. Соловьев, Ю.В. Сидорова. - Текст: непосредственный // Вестник РГАЗУ. - 2022. - Вып. №40 (45). - С. 17-26.

14. Ткаченко, А.Е. Урожайность сортов картофеля при применении пестицидов и органических удобрений в условиях Республики Татарстан / А.Е. Ткаченко, А.В. Соловьев, Н.В. Кабачкова. - Текст: непосредственный // Актуальные вопросы агрономической науки в современных условиях. - 2017. - Вып. 12. - С. 137-142.

15. Четкина, Н.В. Растительная диагностика питания сельскохозяйственных растений / Н.В. Четкина, М.И. Демина, А.В. Соловьев. - Москва: РГАЗУ, 2010. - 115 с. - Текст: непосредственный.

## **ON THE ISSUE OF BORIC NUTRITION OF PLANTS**

**Sidorova J.V.**, Senior Lecturer of the chair "Agriculture and crop production", Russian state agrarian correspondence university,

**Solovyov A.V.**, Doctor of agricultural sciences, Professor of the chair "Agriculture and crop production", Russian state agrarian correspondence university.

*Plants need nutrients for growth and development. Boron is one of the most important trace elements in the vital activity and reproduction of plants. It is necessary for plant objects throughout life. Participates in the transport of carbohydrates and the synthesis of cell walls, increases the intensity of photosynthesis, improves nucleic and protein metabolism, activates the activity of enzymes, has a beneficial effect on the processes of cell division.*

**KEYWORDS:** NUTRITION, TRACE ELEMENT, BORON, FERTILIZERS, SOIL, CHEMICAL COMPOSITION, INDICATOR, CULTURE, YIELD.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОРАЩИВАНИЯ СЕМЯН ОЗИМОЙ ВИКИ (*VICIA VILOSSA OP ROTH*) В ВОДНОМ РАСТВОРЕ НОВОГО КОМПЛЕКСНОГО ОРГАНОМИНЕРАЛЬНОГО БИОУДОБРЕНИЯ**

**Скамарохова А.С.<sup>1</sup>**, аспирант,

**Юрин Д.А.<sup>1</sup>**, кандидат с.-х. наук,

**Овсепьян В.А.<sup>2</sup>**, кандидат с.-х. наук

<sup>1</sup>ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный заочный университет»

*Рассмотрены результаты исследования проращивания озимой вики в лабораторных условиях с обработкой раствором комплексного органоминерального удобрения на основе вытяжки птичьего помета и без обработки. Целью данного исследования является изучение влияния нового биопрепарата на основе природного сырья, на всхожесть и энергию прорастания семян кормовой культуры озимой вики (*Vicia villosa op Roth*) сорта Глинковская.*

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ОЗИМАЯ ВИКА ГЛИНКОВСКАЯ; НОВОЕ БИОУДОБРЕНИЕ; ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН.

**Введение.** Новое комплексное биоудобрение совмещает в себе азот, гуминовые и фульвокислоты из вытяжки птичьего помёта, органический фосфор из вытяжки фосфоритной муки, микроэлементы в хелатной форме из ракушечника, а также микроорганизм *Azotobacter chroococcum* и гриб-аскомицет *Trichoderma viride*. Данное изобретение может быть использовано в растениеводстве, в земледелии для повышения плодородия почвы, а также при рекультивации земель.

Вика мохнатая (озимая) как и паннонская – ценная однолетняя бобовая культура, рано весной формирующая укосную массу на зелёный корм, сено, травяную муку и сенаж.

В настоящее время одной из актуальных является проблема повышения почвенного плодородия. Стабилизация запаса гумуса в почве определяется поступлением в нее органических веществ. В условиях сельскохозяйственного землепользования большая роль при этом отводится органическим удобрениям. Однако одной органики недостаточно, так как именно микроорганизмы и бактерии играют непосредственную роль в насыщении земли, выработке антимикробов против ряда заболеваний и вредителей. Доказано многостороннее и эффективное влияние на улучшение работы почвы микроорганизма *Azotobacter chroococcum* и грибка *Trichoderma viride*. *Azotobacter chroococcum* – это связующее для растений, которым недостает атмосферного азота, поэтому способен выделять его, как нужный компонент почвы – ион аммония. *Trichoderma viride* – это обычный почвенный микромицет, развиваясь на поверхности корней любых растений, он увеличивает их всасывающую способность, создает природный барьер для фитопатогенной флоры и усиливает иммунитет [2].

Биостимулирующие эффекты гуминовых веществ характеризуются как структурными, так и физиологическими изменениями корней и побегов, связанных с поглощением питательных веществ, усвоением и распределением [3]. Так как, большинство гуминовых веществ, используемых в сельском хозяйстве, в настоящее время получают из невозобновляемых ресурсов, таких, как уголь и торф, то внедрение данной технологии требует разработки новых источников гуминовых кислот

(например, органических отходов). Положительный эффект органических или растительных биостимуляторов на основе гуминовых веществ является альтернативным методом развития растениеводства и поддержания оптимального плодородия почвы [4].

Гуминовые продукты обладают определенным потенциалом для сельского хозяйства, особенно с точки зрения доступности фосфора и микроэлементов, а также рекультивации почв. Однако никакие рекомендации по их использованию не могут быть сделаны до тех пор, пока не будут проведены обширные полевые испытания. Проводится сравнение гуминовых продуктов с другими почвенными поправками с сопутствующим анализом затрат и выгод [4, 5].

Микробные биопленки приобретают все большее значение в сельском хозяйстве благодаря их многогранным агрономическим преимуществам и устойчивости к колебаниям окружающей среды. *Azotobacter chroococcum* и *Trichoderma viride* и их биопленки, положительно влияют на метаболическую активность почвы и растений при выращивании пшеницы [6].

**Целью** данного исследования является изучение влияния нового биопрепарата на основе природного сырья, на всхожесть и энергию прорастания семян кормовой культуры озимой вики Глинковская. Объектом исследования является сорт озимой вики Глинковская, так как этот сорт наиболее часто используется в полевом кормопроизводстве в Центральной зоне Краснодарского края; биоудобрение на основе вытяжки птичьего помета.

**Методика исследований.** Опыт производился согласно требованиям ГОСТ 12038-84 [1] в трех повторностях. Для этого использовались чашки Петри, дно которых прокладывалось четырьмя слоями фильтровальной бумаги и пропитывалось в контроле дистиллированной водой и раствором нового комплексного биоудобрения в объеме 5 мл. В каждую чашу укладывалось по 100 шт. семян вики. Чашки убирались в темное место с  $t^0$  20-22 $^0$ C и каждый день добавлялось по 1 мл раствора и воды в контрольном варианте соответственно.

**Результаты исследований и их обсуждение.** По данным табл. 1 можно судить о значительном увеличении энергии прорастания семян при обработке их биоудобрением (на 19,25 %).

Таблица 1. Энергия прорастания, % (на 3-й день) по ГОСТ 12038-84, n=3

Наименование растворов (5мл/1 л)	Сорт озимой вики Глинковская
Контроль (вода)	44,25±0,85
Новое комплексное биоудобрение	63,50±0,65***

\*\*\* $p < 0,001$

Все результаты достоверны ( $p < 0,001$ ), в варианте с применением нового комплексного биоудобрения энергия прорастания семян была значительно выше по сравнению с контролем (вода) в среднем на 19,25%.

Определение всхожести семян (табл. 2) показало высокую достоверность исследований. Всхожесть семян вики в варианте с обработкой биоудобрением на 3% выше по сравнению с результатом в контроле.

Таблица 2. Всхожесть семян, % (на 7-й день) ГОСТ 12038-84, n=3

Наименование растворов (5 мл/1 л)	Сорт озимой вики Глинковская
Контроль (вода)	79,75±0,85
Новое комплексное биоудобрение	82,75±0,63**

\*\* $p < 0,01$

**Выводы.** Полученные результаты указывают на то, что семена озимой вики сорта Глинковская наиболее интенсивно прорастают на третьи сутки (энергия прорастания) под воздействием комплексного биоудобрения (на 19,25% выше по сравнению с контролем). На основании полученных результатов можно предполагать, что применение комплексного биоудобрения позволяет ускорять энергию прорастания, делая тем самым всходы более дружными и равномерными, а также оказывает положительное влияние на всхожесть семян вики в среднем на 4%.

#### **Литература:**

1. ГОСТ 12038-84 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести.
2. Skamarokhova, A.S. Biofertilizer for increasing the yield of green mass of vico-wheat grass mixture / Skamarokhova A.S., Yurina N.A., Gneush A.N // International Research Journal. - 2021. - № 7-1 (109). - Pp. 137-140. DOI: 10.23670/IRJ.2021.109.7.023
3. Billingham, K. L. Humic products-potential or presumption for agriculture. Can chemical products improve my soil. Proceedings of the 27th Annual Grasslands Society Conference in New South Wales. 2012; 27:43–50. DOI: 10.3390/ma14216661.
4. Canellas, L. P. and others. Humic and fulvic acids as biostimulants in horticulture. Scientific gardening. 2015;196:15–27. DOI: 10.1016/j.scienta.2015.09.013.
5. Ouni Y. The role of chemicals in mitigating the harmful effects of soil salinity and increasing plant productivity. International Journal of Plant Production. 2014;3:353–374.
6. Prasan, R. Sakse price.Trichoderma-magnifying biofilms and azotobacter and availability in nutrients improve wheat cotton / Prasan R., Chavov G., Naina L., A Kumar//Christmas trees in plants. J basic microbiol. June 2019; 59(6):632-644. doi: 10.1002/jobm. 201900009. 23 Apr 2019. DOI: 10.1016/j.plaphy.2022.04.012.

#### **RESULTS OF GERMINATION OF SEEDS OF WINTER VETCH (VICIA VILLOSA OR ROTH) IN AN AQUEOUS SOLUTION OF A NEW COMPLEX ORGANOMINERAL BIOFERTILIZER**

**Skomorokhova A.S.**<sup>1</sup>, postgraduate student,

**Yurin D.A.**<sup>1</sup>, Candidate of Agricultural Sciences,

**Ovsepyan V.A.**<sup>2</sup>, Candidate of Agricultural Sciences

<sup>1</sup> Krasnodar Scientific Center for Animal Science and Veterinary Medicine

<sup>2</sup> Russian State Agrarian Correspondence University

*The results of a study of the germination of winter vetch in laboratory conditions with treatment with a solution of a complex organomineral fertilizer based on bird droppings extract and without treatment are considered. The purpose of this study is to study the effect of a new biological product based on natural raw materials on the germination and germination energy of seeds of winter vetch fodder crop (Vicia villosa or Roth) of the Glinkovskaya variety.*

**KEYWORDS:** WINTER VETCH GLINKOVSKAYA; NEW BIOFERTILIZER; SEED GERMINATION.



## **ОЦЕНКА БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КОЛЛЕКЦИОННЫХ СОРТООБРАЗЦОВ ЧЕСНОКА ОЗИМОГО**

**Скорина В.В.**, д.с.-х.н., профессор кафедры плодоовощеводства,  
**Скорина Вит. В.**, к.с.-х.н., доцент кафедры плодоовощеводства  
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», г. Горки

*Представлены результаты оценки коллекционных сортобразцов чеснока озимого по основным биохимическим показателям. Установлена разница между образцами чеснока озимого по биохимическим показателям в годы исследований. Выделены образцы с высоким содержанием сухого вещества, витамина С, растворимых углеводов и в целом по комплексу признаков, которые рекомендованы для дальнейшей селекционной работы.*

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ЧЕСНОК ОЗИМЫЙ, СОРТ, КЛОН, ЛУКОВИЦА, КАЧЕСТВО.

**Введение.** Среди луковых овощных культур чеснок занимает второе место после лука репчатого. Культура распространена практически по всему земному шару. Мировым лидером по производству чеснока является Китай (более 20,8 тыс. тонн). В Беларуси площади чеснока озимого не превышают 50 га [1].

Чеснок отличается большой пластичностью. Культура резко реагирует на изменение условий выращивания и хранения посадочного материала [2].

При создании новых сортов с использованием эколого-географического фактора большое значение имеет научно обоснованный подбор исходного материала, его разнообразие и степень изученности в различных условиях выращивания [3].

Селекция на качество продукции включает в себя: внешний вид, консистенцию, аромат, вкус, биохимический состав. На качественный состав влияние оказывает не только технология выращивания и сроки уборки, но и почвенно-климатические условия, которые могут привести к изменению их показателей, что подтверждается рядом исследователей [4].

Химический состав луковиц подвержен значительным колебаниям, так как каждый сорт, каждое растение заметно отличаются по своему составу [5].

На качественные показатели большое влияние оказывает как технология выращивания, сроки уборки, так и почвенно-климатические условия, которые могут привести к изменению показателей. Результаты подтверждаются работами ряда исследователей [6, 7].

Образцы с высоким содержанием сухого вещества являются перспективными для дальнейшей селекционной работы по созданию сортов, предназначенных для перерабатывающей промышленности. [8, 9, 10].

В связи с этим, **целью** исследований являлось сравнительная оценка сортобразцов чеснока озимого по биохимическим показателям.

**Методы проведения исследований.** Исследования проводились на кафедре плодоовощеводства УО БГСХА в 2021–2022 гг. Опыт заложен в трехкратной повторности с использованием общепринятых методик и методических указаний [11, 12, 13]. Почвы опытного участка дерново-среднеподзолистые, развивающиеся на лессовидном суглинке, подстилаемом мореной с глубиной пахотного горизонта 18–22 см, с рН 6,2, Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub> – 573,5 мг/кг; К<sub>2</sub>О – 294,0 мг/кг.

Биохимические показатели проводили в химико-экологической лаборатории УО БГСХА: содержание сухого вещества – методом высушивания до постоянной массы;

витамина С – по методу Мурри (ГОСТ 24556-89); общего сахара – по методу Бертрана (ГОСТ 26176-91).

**Результаты и их обсуждение.** Исследованиями установлены различия между сортообразцами по биохимическому составу в годы исследований. В 2021 году наиболее высоким содержанием сухого вещества характеризовались сорта Союз – 39,09%, Агатон – 38,58%, Горец – 37,12%, образцы ОР5–18 – 39,83%, ББ1–18 – 41,72%, МГ1–18 – 40,67%, МГ3–18 – 40,09%.

В 2022 г. высоким содержанием сухого вещества характеризовались сорта Агатон – 37,50%, Горец – 38,20%, Юниор – 37,13%, клоны ОР4–18 – 39,39%, ОРS–18 – 41,20%, ЮМ1–18 – 40,04%, МГ1–18 – 41,51%, МГ3–18 – 38,97%. У сорта Беловежский (контроль) содержание сухого вещества в годы исследований составило 37,48– 34,8%. В зависимости от образца содержание сухого вещества в 2021 г. находилось в пределах 29,33–41,72%, в 2022 г. – 26,41–41,51%.

Показатели содержания витамина С между образцами в 2021 г. варьировали от 17,05 (BR–18) до 26,15 мг/100 г (ОР6–18), растворимых углеводов от 8,46% (ВГ3–18) до 21,01% (БК3–18).

Таблица. Биохимические показатели сортообразцов чеснока озимого (2021– 2022 гг.)

Сортообразец	Сухое вещество, %		Витамин С, мг/100 г		Растворимые углеводы, %	
	2021 г.	2022 г.	2021 г.	2022 г.	2021 г.	2022 г.
Беловежский (контроль)	37,48	34,8	24,20	27,6	14,18	16,1
Агатон	38,58	37,50	21,35	29,9	18,50	21,99
Горец	37,12	38,20	21,71	28,7	12,25	15,32
Союз	39,09	35,02	24,20	23,0	14,83	14,58
Юниор	36,61	37,13	20,85	31,7	12,17	17,96
ОР2–18	37,01	37,50	24,95	31,0	13,59	26,45
ОР4–18	38,01	39,39	24,60	30,4	14,06	19,63
ОРS–18	36,46	41,20	20,20	27,4	16,48	19,63
ОР5–18	39,83	35,30	24,10	25,9	14,99	17,96
ОР6–18	34,60	35,21	26,15	28,2	17,03	20,30
CR2–18	35,48	33,04	23,40	21,4	10,25	10,1
БГ2–18	33,10	30,1	24,55	22,55	9,25	11,12
БГ3–18	29,33	26,41	22,80	20,8	8,46	10,55
БГ4–18	33,51	31,51	24,95	23,95	16,32	15,62
ЮМ1–18	37,31	40,04	24,55	21,75	12,57	18,63
ММ2–18	34,19	31,28	23,65	20,85	18,67	17,76
БТ–18	36,85	37,44	24,30	27,6	10,64	12,72
ММ3–18	33,56	34,31	22,45	28,2	20,13	19,25
ББ1–18	41,72	37,42	25,30	23,3	20,02	20,64
МГ1–18	40,67	41,51	21,55	35,2	18,96	23,45
БМ 1–18	36,09	37,42	21,35	21,35	10,57	22,67
ББ2–18	33,96	33,96	24,50	24,5	10,52	16,51
МГ3–18	40,09	38,97	27,30	27,3	17,32	15,32
ББ4–18	35,44	35,44	27,50	27,5	18,16	16,25
МГ4–18	36,36	37,31	23,00	28,7	14,51	13,8
БК3–18	37,36	34,4	25,95	25,95	21,01	19,0
ВЛ1–18	37,8	33,4	21,55	20,32	18,16	17,66
BR–18	37,81	35,60	17,05	21,5	13,11	16,11

В 2022 г. по содержанию витамина выделились сорта Агатон (29,9 мг/100 г), Горец (28,7 мг/100 г), Юниор (31,7 мг/100 г), клоны ОР2–18, ОР4–18, МГ4–18. Наиболее высоким содержанием растворимых углеводов в 2022 г. отличались образцы Агатон, ОР2–18, ОР6–18, ББ1–18, МГ1–18.

**Выводы.** При оценке биохимических показателей чеснока озимого установлено, что образцы по оцениваемым признакам различались в годы исследований. Полученные результаты могут быть использованы в дальнейшей селекционной работе.

Установлены различия между сортообразцами чеснока озимого в 2021 г. в содержании: сухого вещества – 1,42 раза, витамина С – 1,61, растворимых углеводов – 2,36 раза. В 2022 г. – 1,56 раза, 1,73 и 2,61 раза соответственно.

Выделены сортообразцы чеснока озимого с высоким содержанием сухого вещества: Агатон, Горец, ЮМ1-18, МГ1–18, МГ3–18; витамина С: Агатон, Горец, Юниор, ОР2–18, ЮМ1–18, МГ1–18; растворимых углеводов: Агатон – ОР2–18, ЮМ1–18, МГ1–18.

Для дальнейшей селекционной работы по комплексу признаков могут быть рекомендованы сорта Агатон, Горец, Юниор и клоны ЮМ1-18, МГ1–18.

Образцы с высоким содержанием сухого вещества являются перспективными для дальнейшей селекционной работы при создании сортов, предназначенных для перерабатывающей промышленности.

#### **Литература:**

1. Скорина, В.В. Коллекционная оценка сортообразцов чеснока озимого (*Allium sativum* L.) на урожайность и зимостойкость / В.В. Скорина, И.Г. Кохтенкова, Н.П. Купреенко // Овощ-во: сб. науч. труд. / Нац. акад. наук Беларуси, Институт овощеводства; редкол.: А. И. Чайковский [и др.] – 2019. – Т. 27. – С. 213–221.
2. Скорина, В.В. Селекция чеснока озимого: монография / В.В. Скорина, И.Г. Берговина, Вит. В. Скорина. – Горки: Ред. изд. отдел БГСХА, 2014. – 123 с.
3. Скорина, В.В. Селекция на адаптивность овощных и пряно-вкусовых культур / В. В. Скорина. – Горки, 2005. – 205 с.
4. Кохтенкова, И.Г. Сравнительная характеристика сортообразцов чеснока озимого (*Allium sativum* L.) по биохимическим показателям / И.Г. Кохтенкова // Овощ-во: сб. науч. труд. / Нац. акад. наук Беларуси, Институт овощеводства. – 2020. – Т. 28. – С. 52–59.
5. Скорина В.В. Межсортовые различия сортов чеснока озимого по биохимическим показателям / В.В. Скорина, И.Г. Кохтенкова, И.Г. Берговина // Проф. взгляд Известия ФНЦО, прил. к журн. Овощи России. – 2019. – № 1. – С. 160-162.
6. Cho S.K, Kim W.T. Arabidopsis PUB22 and PUB23 are Homologous U-Box E3 Ubiquitin Ligases that play combinatory roles in response to drought stress // Plant Cell. – 2008. – № 20(7). – S. 1899–1914.
7. Martins, N. Chemical composition and bioactive compounds of garlic (*Allium sativum* L.) as affected by pre- and post-harvest conditions / N. Martins, S. Petropoulos, I. Ferreira // A review. – 2016. – № 211. – S. 41–50.
8. Алексеева, М.В. Чеснок / М.В. Алексеева. – М.: Россельхозиздат, 1979. – 102 с.
9. Комиссаров, В.А. Об исходном материале для селекции чеснока / В.А. Комиссаров // Картофель и овощи. – 1965. – № 12. – С. 22–25.
10. Скорина, В.В. Оценка исходного материала чеснока озимого на накопление селена / В.В. Скорина, Н.П. Купреенко, В.В. Корецкий // Вестник БГСХА. – 2020. – № 3. – С. 149–153.
11. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
12. Литвинов, С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве / С.С. Литвинов; Рос. акад. с.-х. наук, ГНУ Всерос. науч.- исслед. ин-т овощеводства. – Москва: ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства, 2011. – 648 с.: ил.

13. Методические указания по селекции луковых культур / И.И. Ершов, М.В. Алексеева, В.А. Комиссаров, Л.И. Герасисова, В.В. Логунова, Е.Г. Добруцкая и др. – М., 1997. – 118 с.

#### **ASSESSMENT OF BIOCHEMICAL PARAMETERS OF COLLECTIBLE VARIETIES OF WINTER GARLIC**

**Skorina V.V.**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Fruit and Vegetable Growing,

**Skorina Vit. V.**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Fruit and Vegetable Growing

Educational institution "Belarusian State Agricultural Academy", Gorki

*The results of the evaluation of collectible varieties of winter garlic according to the main biochemical parameters are presented. The difference between the samples of winter garlic by biochemical parameters in the years of research has been established. Samples with a high content of dry matter, vitamin C, soluble carbohydrates and, in general, a complex of characteristics, which are recommended for further breeding work, were isolated.*

KEYWORDS: WINTER GARLIC, VARIETY, CLONE, BULB, QUALITY.

УДК 635.263:631

#### **ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ ХРАНЕНИЯ И ПРЕДПОСАДОЧНОЙ ОБРАБОТКИ ЗУБКОВ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ЧЕСНОКА ЯРОВОГО В УСЛОВИЯХ ПРИВОЛЖСКОГО ОКРУГА РФ**

**Слюдова Е.А.**, младший научный сотрудник, ФГБНУ ФНЦО, тел. 8-916-814-53-19, E-mail: koza7.92@mail.ru,

**Середин Т.М.**, к.с.-х.н., старший научный сотрудник, ФГБНУ ФНЦО, тел. 8-916-814-53-19, E-mail: timofey-seredin@rambler.ru,

**Мотов В.М.**, к.с.-х.н., старший научный сотрудник, ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока, тел. 8-916-814-53-19, E-mail: v-motov@list.ru,

**Гончаров А.В.**, к.с.-х.н., доцент кафедры земледелия и растениеводства ФГБОУ ВО РГАЗУ, тел. 8(495) 521-70-62, E-mail: tikva2008@mail.ru

*В статье дана характеристика влияния режимов хранения чеснока ярового, выращенного в условиях Приволжского округа Российской Федерации (на примере Кировской области). Определены фенологические фазы чеснока ярового при предпосадочной обработке зубков актиномицетами и фунгицидами.*

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: РЕЖИМЫ ХРАНЕНИЯ, ЧЕСНОК ЯРОВОЙ, ЗУБКИ ЧЕСНОКА, ПРЕДПОСАДОЧНАЯ ОБРАБОТКА

Чеснок (*Allium sativum* L.), относится к семейству Амариллисовых (*Amaryllidaceae* L.), подсемейству Луковые (*Alliaceae* L.) и порядку Сложноцветные (*Asparagales*). Н.И. Вавилов и другие ученые-биологи считают Центральную и Юго-Западную часть территории Азии, и прежде всего Афганистан и примыкающие к нему страны, областью первичного формирования культурных форм лука и чеснока [1].

В Государственный реестр селекционных достижений Российской Федерации на 2022 год внесено 17 сортов чеснока ярового [2].

Чеснок занимает второе место после лука репчатого из всех луковых культур. Чеснок яровой уступает по урожайности озимому, однако у него есть способность к длительному хранению.

В Нечерноземной зоне Северо-Востока практически нет производства чеснока. Есть ряд причин, затрудняющих производство ярового чеснока: плохая изученность морфологических и биологических особенностей культуры, малое количество районированных сортов, низкая урожайность и коэффициент размножения, а также отсутствие технологии выращивания. Исходя из этого, для производства требуется исходный материал чеснока ярового с хозяйственно-ценными признаками, а также районированные сорта и изученная технология выращивания [3-10].

В годы исследований (2021-2022) были заложены опыты и получены данные по влиянию биологических и химических средств защиты, а также стимулятора роста, который влияет на рост и развитие растений чеснока ярового. Также рассмотрен вариант опыта при холодном и теплом режимах хранения.

Температура при теплом хранении луковиц до посадки 20-24°C, при холодном 3-6°C. Опыт был заложен на опытном участке ООО НПФ «Агросемтомс» (Кировская область, дер. Тиваненки). Участок расположен на дерново-подзолистой почве с высоким агрофоном: гумус – 4,35%, рН сол. – 4,78, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>>250 мг, K<sub>2</sub>O>250 мг/кг.

Площадь учетной делянки 1,0 м<sup>2</sup> в четырехкратной повторности, по схеме 30x10 см. По всходам было внесено минеральное удобрение: аммиачная селитра 50 г/м<sup>2</sup>, затем два раза с промежутком в три недели внесено комплексное удобрение «Акварин» N<sub>13</sub>P<sub>41</sub>K<sub>13</sub> – 30 г/м<sup>2</sup>.

**Таблица 1. Фенологические показатели чеснока ярового при предпосадочной обработке зубков, на примере сортообразцов 129, 2021-2022 годы**

№ п.п.	Дата всходов	Дата появления стрелки	Дата уборки	Число суток от всходов до уборки
<i>Теплое хранение</i>				
1	7.05	–	29.08	145
2	7.05	22.07	29.08	145
3	9.05	23.07	29.08	143
4	9.05	23.07	29.08	143
<i>Холодное хранение</i>				
1	4.05	7.07	29.08	148
2	4.05	5.07	29.08	148
3	4.05	7.07	29.08	148
4	4.05	7.07	29.08	148

Варианты опыта при предпосадочной обработке зубков на примере коллекционного образца 129 и разных режимах хранения (теплое – т, холодное – х): 1. Контроль (т, х); 2. Росток 0,1% (т, х); 3. Актиномицеты – *Streptomyces antimycoticus* 8A1-3 (т, х); 4. Максим Дачник (флудиоксонил – 25 г/л) (т, х). По фенологическим наблюдениям образцы после теплого хранения созрели раньше на 3-5 суток, чем при холодном (табл. 1).

При обработке препаратами отмечено увеличение по параметрам урожайности. При обоих режимах хранения в вариантах с обработкой урожайность выше, чем у контроля. При теплом режиме хранения урожайность выше, чем при холодном (табл. 2).

Таблица 2. Влияние предпосадочной обработки зубков чеснока ярового (на примере сортообразца 129) на урожайность при тёплом и холодном режимах хранения, 2021-2022 гг.

Показатель	Масса луковицы, г	Урожайность, кг/м <sup>2</sup>	Отклонение от контроля +/-
<i>Теплое хранение 1 т</i>			
1 т	29,61	1,84	–
2 т	39,54	2,70	+0,86
3 т	45,79	2,71	+0,87
4 т	37,00	2,29	+0,45
НСР <sub>0,5</sub>	0,52		
<i>Холодное хранение</i>			
1 х	17,73	1,06	-
2 х	23,72	1,44	+0,38
3 х	27,03	1,61	+0,55
4 х	21,72	1,33	+0,27
НСР <sub>0,5</sub>	0,36		

Достоверная прибавка при теплом режиме хранения отмечена в вариантах с обработкой препаратом Росток и актиномицетами – 0,86 кг/м<sup>2</sup> и 0,87 кг/м<sup>2</sup> соответственно, при НСР<sub>0,5</sub>=0,52 кг/м<sup>2</sup>.

При холодном режиме хранения урожайность в пределах ошибки опыта отмечена в варианте с обработкой препаратом Максим. Достоверная прибавка урожайности установлена в вариантах с обработкой препаратом Максим 0,38 кг/м<sup>2</sup> и актиномицетами 0,55 кг/м<sup>2</sup>, при НСР<sub>0,5</sub> = 0,36 кг/м<sup>2</sup>. Таким образом, при теплых условиях хранения луковиц чеснока ярового урожайность выше, чем при холодном. И такая же тенденция и по фенологическим показателям, созревание луковиц происходит раньше на четверо суток раньше, чем при холодном.

#### Литература:

1. Середин, Т.М. Селекция чеснока озимого на качество продукции: монография / Т.М. Середин, А.Ф. Агафонов, Л.И. Герасимова, Л.В. Кривенков, А.В. Солдатенко. – изд. 2-е доп. – Омск: КАН, 2020. – 115 с. – Текст: непосредственный.
2. <https://reestr.gosortrf.ru>.
3. Широких, И.Г. Эффективность штамма *Streptomycoticus* при выращивании ярового чеснока / И.Г. Широких, В.М. Мотов, Я.И. Назарова, Е.А. Слюдова. – Текст: непосредственный // Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве. – Киров: ФАНЦ СВ, 2022. – С. 115-120.
4. Середин, Т.М. Современные требования к сортам чеснока озимого в условиях импортозамещения / Т.М. Середин, А.В. Гончаров, Е.С. Торгунова. – Текст: непосредственный // Наука и культура: поиски и открытия: Материалы XV Международной научно-практической конференции. – Балашиха: РГАЗУ, 2022. – С. 159-163.
5. Гончаров, А.В. Овощные, лекарственные, плодовые и ароматические растения: словарь-справочник / А.В. Гончаров, В.Д. Стрелец. – Москва: РГАЗУ, 2016. – 44 с. – Текст: непосредственный.
6. Клопов, М.И. Гормоны, регуляторы роста и их использование в селекции и технологии выращивания сельскохозяйственных растений и животных: учебное пособие / М.И. Клопов, А.В. Гончаров, В.И. Максимов. – Санкт-Петербург: Лань, 2016. – 374 с. – Текст: непосредственный.
7. Старых, Г.А. Размножение декоративных и овощных растений: учебное пособие / Г.А. Старых, А.В. Гончаров, В.А. Крючкова В.А. – Москва: РГАЗУ, 2014. – 88 с. – Текст: непосредственный.

8. Старых, Г.А. Инновационные технологии в овощеводстве: учебное пособие / А.В. Гончаров, Л.Л. Носова, Г.А. Старых. – Москва: РГАЗУ, 2013. – 88 с. – Текст: непосредственный.

9. Мамонов, Е.В. Применение регуляторов роста растений на культурах семейства тыквенные (Cucurbitaceae) / Е.В. Мамонов, Г.А. Старых, А.В. Гончаров. – Текст: непосредственный // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2012. - № 2. – С. 94-99.

10. Середин, Т.М. Влияние глауконитовых песков на основные хозяйственно полезные признаки лука репчатого / Т.М. Середин, М.М. Марчева, А.В. Гончаров. – Текст: непосредственный // Наука и культура: поиски и открытия. Материалы XVI Международной научно-практической конференции. – Балашиха: РГАЗУ, 2022. – С. 178-180.

### **THE INFLUENCE OF STORAGE MODES AND PRE-PLANTING TREATMENT OF CLOVES ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF SPRING GARLIC IN THE CONDITIONS OF THE VOLGA DISTRICT OF THE RUSSIAN FEDERATION**

**Slyudova E.A.**, Junior Researcher, FSBI FNC,

**Seredin T.M.**, Ph.D., Senior Researcher, FSBI FNC,

**Motov V.M.**, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher, FSBI FNC of the North-East

**Goncharov A.V.**, Candidate of Agricultural Sciences, Russian State Agrarian Correspondence University

*The article describes the influence of storage modes of spring garlic grown in the conditions of the Volga district of the Russian Federation (on the example of the Kirov region). The phenological phases of spring garlic were determined during the pre-planting treatment of teeth with actinomycetes and fungicides.*

**KEYWORDS:** STORAGE MODES, SPRING GARLIC, GARLIC CLOVES, PRE-PLANTING TREATMENT

УДК 631.1

### **К ВОПРОСУ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ОСНОВ ПРОГРАММИРОВАНИЯ УРОЖАЕВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР**

**Соловьев А.В.**, д.с.-х.н., профессор кафедры земледелия и растениеводства ФГБОУ ВО РГАЗУ, тел. 8 (495) 521-52-11.

*Программирование урожаев – новое направление в агрономической науке. В отличие от разработки отдельных агротехнических приемов возделывания сельскохозяйственных культур, в которых исследуемый прием оценивается по получаемой урожайности, программирование урожаев исходит из принципа определения возможного уровня урожайности и разработки соответствующего комплекса мероприятий, обеспечивающих получение запрограммированного урожая высокого качества.*

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** СОЛНЕЧНАЯ РАДИАЦИЯ, РАСТЕНИЕ, ПРОГРАММИРОВАНИЕ, ФОТОСИНТЕЗ, КУЛЬТУРА, ПЛОДОРОДИЕ, УРОЖАЙНОСТЬ.

Урожайность – величина интегральная, которая обуславливается биологическими особенностями культуры (сорта, гибрида) и экологическими

факторами. К ним относятся солнечная радиация, вода, воздух, питательные вещества. Необходимо также оптимальное сочетание внешних факторов, таких как плодородие почвы, приемы возделывания, температурный режим почвы и другие, позволяющие растительным объектам реализовать свои потенциальные способности.

Известно, что биомасса растений на 90-95% состоит из органических веществ, образующихся в процессе фотосинтеза. На долю элементов минерального питания приходится лишь 5-10% сухой массы урожая. Увеличить урожай – это значит целенаправленно регулировать процесс усвоения питательных веществ и направлять фотосинтез по заранее составленному графику формирования урожайности.

Теоретической основой программирования урожайности служат фотосинтетическая деятельность и минеральное питание растений как единая биологическая система с определенными параметрами агрофитоценоза и климатических условий, обеспечивающая максимальную продуктивность растений.

Растительные объекты являются уникальными преобразователями световой энергии. Под ее действием в зеленом листе происходит процесс фотосинтеза. К.А. Тимирязев считал, что предел плодородия земли определяется не количеством удобрений, которые мы можем ей доставить, не количеством поданной влаги, а количеством световой энергии, посылаемой солнцем на данную поверхность.

Важная особенность процесса фотосинтеза состоит в том, что используя воду как источник водорода, зеленые растительные объекты переносят с помощью энергии солнечного света (фотосинтетически активной радиации) водород на восстановление  $\text{CO}_2$  и в результате этого образуется свободный кислород и органические вещества (углеводы).

Однако в процессе фотосинтеза образуются не только углеводы. В общий метаболизм вовлекается также азот, фосфор, калий, сера, магний, железо и другие элементы минерального питания. Многие из них участвуют в образовании неуглеродных продуктов фотосинтеза (аминокислот, белков, липидов) в биосинтезе структур и агентов самого фотосинтетического аппарата (Ничипорович А.А., 1956).

Сельскохозяйственные культуры даже в условиях высокой культуры земледелия поглощают и усваивают в процессе фотосинтеза лишь небольшую часть фотосинтетически активной радиации (ФАР).

Суммы ФАР по району (хозяйству) рассчитывают по данным ближайшей метеорологической станции или агрометеорологического поста. Данные сумм интегральной радиации, взятые на станции, пересчитывают на сумму ФАР по формуле:

$$\Sigma Q_{\text{ФАР}} = 0,42 \Sigma S + 0,58 \Sigma D, \quad (1)$$

где  $\Sigma Q_{\text{ФАР}}$  – сумма общей ФАР;  $\Sigma S$  – сумма прямой солнечной радиации;  $\Sigma D$  – сумма рассеянной солнечной радиации.

Если за период вегетации среднепозднего сорта или гибрида сорго приход интегральной радиации составил  $150,7 \text{ кДж/см}^2$ , то, пользуясь формулой 1, рассчитывают величины прямой и рассеянной радиации:  $150,7 \text{ кДж/см}^2 = (63,3 + 87,4)$ .

Показатель ФАР обычно составляет 43-49% интегральной радиации и зависит от метеорологических условий года.

В агроклиматическом справочнике области или края приводится суммарная ФАР по месяцам, которая также может быть использована для определения потенциальной урожайности. Так, в условиях Волгоградской области приход суммарной ФАР за год составляет  $235,7 \text{ кДж/см}^2$ , или 23,57 млрд. кДж/га, со следующим распределением по месяцам ( $\text{кДж/см}^2$ ): январь – 5,9; февраль – 9,6; март – 18,4; апрель – 25,5; май – 31,8; июнь – 36,0; июль – 35,2; август – 29,7; сентябрь – 20,9; октябрь – 12,2; ноябрь – 6,7; декабрь – 3,8. За вегетационный период с температурой



выше 10<sup>0</sup>С суммарная ФАР составляет 166,63 кДж/см<sup>2</sup>, или 16,663 млрд кДж/га, выше 5<sup>0</sup>С – соответственно 183,80 кДж/см<sup>2</sup>, или 18,380 млрд кДж/га.

За период вегетации культуры ΣФАР рассчитывают суммированием показателей за те месяцы, в течение которых растения растут и развиваются. Например, посев гречихи происходит в начале третьей декады мая, а уборка – в конце третьей декады августа. За этот период накапливается 103,4 кДж/см<sup>2</sup> (за одну декаду мая – июнь – июль и за две декады августа) суммарной ФАР, что соответствует 10,34 млрд. кДж/га.

Наиболее достоверные данные по приходу ФАР получают путем проведения экспериментальных исследований конкретно для каждого хозяйства или группы хозяйств, расположенных на расстоянии до 50 км от метеорологических станций.

Потенциальный урожай (У<sub>пу</sub>) определяют при помощи математической модели продукционного процесса и формирования урожайности. Для его оценки пользуются формулой:

$$U_{пу} = 10^4 \times \eta \times K_m \times \Sigma Q / q, \quad (2)$$

где  $U_{пу}$  – потенциальный урожай товарной продукции, ц с 1 га;

$\eta$  – КПД ФАР культуры или сорта в оптимальных метеорологических условиях, %;

$\Sigma Q$  – суммарный за период вегетации приход ФАР, кДж/см<sup>2</sup>;

$q$  – калорийность урожая, кДж/кг;

$K_m$  – коэффициент хозяйственной эффективности урожая или доля основной продукции в общей биомассе.

Пользуясь формулой 2, рассчитывают потенциальный урожай сухой биомассы для различных значений КПД ФАР. При этом  $K_m$  в формуле опускают. Так, приходу ФАР 103,4 кДж/см<sup>2</sup>, использованию ее на 2% и калорийности растений 19008 кДж/кг соответствует сбор 108,8 ц сухой биомассы  $U_{пу}$  с 1 га:

$$U_{пу} = 10^4 \times 2 \times 103,4 / 19008 = 108,8 \text{ ц/га}$$

Для перевода сухой биомассы на основную продукцию (зерно, клубни, корнеплоды и др.) рассчитывают  $K_m$  по формуле:

$$K_m = \frac{U_{тов}}{\Sigma a}, \quad (3)$$

где  $U_{тов}$  – доля товарной продукции в общей биомассе (принимают равной единице);

$\Sigma a$  – сумма частей в соотношении основной продукции и побочной (для гречихи 1 : 2,0 или 3,0 части).

Отсюда для гречихи  $K_m = 0,333$  – на абсолютно сухую массу и  $K_m = 0,387$  (0,333 x 100 / 86) – на биомассу при стандартной (14%-ной) влажности.

При известном количестве абсолютно сухой биомассы ( $U_{биол}$ ) с помощью  $K_m$  определяют массу товарной продукции по формуле:

$$U_{тов} = U_{биол} \times K_m, \quad (4)$$

Например, перед уборкой гречихи было определено, что с 1 м<sup>2</sup> посева выход абсолютно сухой биомассы составляет 1,005 кг, или с 1 га – 100,5 ц, что при  $K_m = 0,387$  соответствует получению 38,9 ц зерна (100,5 x 0,387).

Получению высоких урожаев сельскохозяйственных культур препятствует главным образом несоответствие динамики факторов внешней среды (солнечная радиация, водный режим, температура) динамике потребностей в них растений в течение вегетационного периода для осуществления фотосинтеза, прохождения процессов роста и развития. Положение можно улучшить следующими мерами: созданием путем мелиоративных и агротехнических мероприятий таких условий,

которые бы лучше удовлетворяли потребности растений; оптимальным районированием сортов и гибридов с учетом климата и микроклимата.

В настоящее время актуальным вопросом для исследователей остается разработка теории фотосинтетической продуктивности растений. Она предусматривает разработку путей интенсификации процессов фотосинтеза в посевах, способных аккумулировать 3-5% солнечной энергии. Усилия ученых сосредоточены на создании количественной теории фотосинтетической продуктивности растений, а также на мероприятиях по оптимальному аккумулированию солнечной энергии и рациональному использованию почвенно-климатических ресурсов для получения запрограммированных урожаев различных культур.

#### **Литература:**

1. Демина, М.И. Оценка продуктивности клевера лугового по БКП и его водопотребление при укосном использовании / М.И. Демина, А.В. Соловьев. - Текст: непосредственный // Главный агроном. - 2008. - №3. - С. 43-44.
2. Демина, М.И. Ботаника (цитология, гистология) / М.И. Демина, А.В. Соловьев, Н.В. Четкина. - Москва: РГАЗУ, 2010. - 116 с. - Текст: непосредственный.
3. Каюмов, М.К. Аккумуляция и использование ФАР / М.К. Каюмов, А.В. Соловьев. - Текст: непосредственный // Объединенный научный журнал. - 2004. - №1 (93). - С. 74-75.
4. Косьянчук, В.П. Программирование урожаев сельскохозяйственных культур / В.П. Косьянчук, В.Ф. Мальцев, Н.М. Белоус, В.Е. Ториков. - Брянск: Брянская ГСХА, 2004. - 170 с.
5. Ничипорович, А.А. Фотосинтез и теория получения высоких урожаев / А.А. Ничипорович. - Москва: Акад. наук СССР, 1956. - 94 с. - Текст: непосредственный.
6. Сидорова, Ю.В. Роль химического элемента кальция в питании и жизни растений / Ю.В. Сидорова, А.В. Соловьев. - Текст: непосредственный // Вестник РГАЗУ. - 2022. - Вып. №43 (48). - С. 21-26.
7. Соловьев, А.В. Программирование урожаев крупяных культур / А.В. Соловьев. - Москва: РГАЗУ, 2010. - 114 с. - Текст: непосредственный.
8. Соловьев, А.В. Ботанический практикум / А.В. Соловьев, А.Р. Бухарова, Е.А. Колесова - Москва: РГАЗУ, 2022. - 140 с. - Текст: непосредственный.
9. Соловьев, А.В. Калийные удобрения, как основной источник калия для сельскохозяйственных растений / А.В. Соловьев, Ю.В. Сидорова, С.В. Щетинов. - Текст: непосредственный // Вестник РГАЗУ. - 2022. - Вып. №42 (47). - С. 24-30.
10. Тооминг, Х.Г. Солнечная радиация и формирование урожая / Х.Г. Тооминг. - Ленинград: Гидрометеиздат, 1977. - 197 с. - Текст: непосредственный.
11. Четкина, Н.В. Растительная диагностика питания сельскохозяйственных растений / Н.В. Четкина, М.И. Демина, А.В. Соловьев. - Москва: РГАЗУ, 2010. - 115 с. - Текст: непосредственный.
12. Шатилов, И.С. Руководство по программированию урожаев / И.С. Шатилов. - Москва: Россельхозиздат, 1986. - 150 с. - Текст: непосредственный.

#### **TO THE QUESTION OF THE THEORETICAL FOUNDATIONS OF PROGRAMMING AGRICULTURAL CROPS**

**Solovyov A.V.**, Doctor of agricultural sciences, Professor of the chair "Agriculture and crop production", Russian state agrarian correspondence university.

*Crop programming is a new direction in agronomic science. In contrast to the development of individual agrotechnical methods of cultivating crops, in which the method under study is evaluated by the yield obtained, crop programming proceeds from the principle of determining the possible level of yield and developing an appropriate set of measures to ensure the receipt of a programmed high-quality crop.*

KEYWORDS: SOLAR RADIATION, PLANT, PROGRAMMING, PHOTOSYNTHESIS, CULTURE, FERTILITY, YIELD.

УДК 581.2

## **ГЛОБАЛЬНЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ФИТОПАТОЛОГИИ В РОССИИ И МИРЕ С УЧЕТОМ ОСНОВНЫХ ТРЕНДОВ И ВЫЗОВОВ СЕЛЕКЦИИ И СЕМЕНОВОДСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ И РЫНКА СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ**

**Старцев С.В.**, научный сотрудник – руководитель направления Научно-инновационного центра ФГБНУ «ВНИИ фитопатологии», кандидат сельскохозяйственных наук, +7 (495) 597-42-28, E-mail: vniif@vniif.ru.

*Рассмотрена современная нормативно-правовая база в сфере биобезопасности и генетической инженерии, проведен анализ международных договоров по карантину растений, исследована конъюнктура рынка средств защиты растений, приведены его возможные тренды развития. Кратко рассмотрены перспективные разработки ФГБНУ «ВНИИФ» в сфере селекционной работы по созданию устойчивых к фитопатогенам линий сельскохозяйственных культур рода Brassica, с учетом требований экологической безопасности. Описаны элементы инновационных перспективных технологий создания селекционного материала. Сообщается о параллельном сочетании на всех этапах технологического процесса селекционного процесса с мониторингом микрофлоры и фитопатогенов растительного материала.*

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ТРЕНДЫ, ВЫЗОВЫ, СОСТОЯНИЕ СЕЛЕКЦИИ И СЕМЕНОВОДСТВА, СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ, ПЕРСПЕКТИВЫ, ФИТОБЕЗОПАСНОСТЬ.

**Введение.** Селекционно-семеноводческий процесс – является неотъемлемой частью продовольственной безопасности России и любой другой страны мира.

Законодательство как России, так и других стран в сфере биобезопасности, в том числе по предотвращению ущерба от распространения карантинных объектов, достаточно обширно и четко структурировано, но при этом еще и постоянно совершенствуется и актуализируется.

Однако только ограничительных мер может быть недостаточно. Например, в Федеральной научно-технической программой развития генетических технологий на 2019–2027 (срок продлен до 2030 г. включительно Указом Президента Российской Федерации от 28.03.2022 № 160) [1] указано, что современная сельскохозяйственная отрасль призвана обеспечивать население страны качественным продовольствием, а промышленность – необходимым сырьем.

В рамках данного направления предполагается создание линий растений и животных, устойчивых к неблагоприятным условиям окружающей среды и болезням, обладающих повышенной продуктивностью, улучшенными пищевыми и технологическими свойствами, что обеспечит рост конкурентоспособности российской продукции на мировых рынках.

Таким образом, возникает и выходит на одно из центральных мест необходимость создания и внедрения в производство устойчивого к патогенам селекционного материала.

Обеспечения приоритетных задач социально-экономического развития страны и ее долговременных национальных интересов неотъемлемо связано с обеспечением ее безопасности в соответствии с Федеральным законом от 30.12.2020 № 492-ФЗ «О биологической безопасности в Российской Федерации» [2]. Наряду с информационной безопасностью, кибербезопасностью и методами борьбы с военно-политическими угрозами выходит на первый план обеспечение биобезопасности.

С юридической точки зрения Федеральный закон от 21.07.2014 № 206-ФЗ «О карантине растений» [3] является основным документом, определяющим правовые основы регулирования в области карантина растений, полномочия федеральных органов исполнительной власти, а также основные права и обязанности физических и юридических лиц.

Федеральным законом от 5 июля 1996 года № 86-ФЗ «О государственном регулировании в области генно-инженерной деятельности» [4], который регламентирует отношения, возникающие при осуществлении генно-инженерной деятельности в сфере охраны окружающей среды и природопользования, обеспечения экологической безопасности и охраны здоровья человека.

Другие нормативные акты, в том числе ведомственные (приказы), а также межгосударственные соглашения и договора.

### **1. Состояние и направления развития отрасли селекции и семеноводства в ведущих странах мира**

**Италия.** В настоящее время в стране все большая роль в селекции и первичном семеноводстве отводится частным селекционно-семеноводческим компаниям. Компании активно работают с национальными институтами, фермерами и профильными ассоциациями. В стране насчитывается порядка 300 компаний. Например, «ANSEME» [5], «ФАРАО» [6], «Синос» [7] и «Вентуроли» [8].

В рамках производства товарных семян действует следующая схема. Например, в товарном семеноводстве капусты белокочанной в Италии занято пять семеноводческих компаний, а также фермеры, объединенные в национальную ассоциацию, в которой решаются организационные вопросы, в том числе пространственной изоляции полей, фитосанитарного состояния и др.

**Канада.** В Канаде государственное регулирование в сфере семеноводства распространяется на 79 видов сельхозкультур, по которым зарегистрировано 4418 сортов. В настоящее время в стране действует более 4 тыс. организаций (включая научные селекционные центры и семеноводческие фермерские хозяйства), которые занимаются выращиванием семян сортов, требующих регистрации. В семеноводческом секторе экономики работает 643 калибровочных предприятия и 934 специализированных хранилищ. В целях семеноводства в стране используется около 500 тыс. га сельхозугодий. Общий вклад этой отрасли в канадскую экономику составляет около 6 млрд долл. В канадском семеноводстве занято более 14 тыс. человек, включая 3 тыс. – в селекционных и научных центрах, 2,5 тыс. - в производстве семян, 6,2 тыс. – в подготовке семян для реализации (калибровочные заводы), 2,4 тыс. – в реализации семян. Общий объем внутреннего рынка семян составляет 2,8 млрд долл.

**США.** Американское семеноводство зерновых культур переведено на промышленную основу и организовано по принципу узкой специализации. Маточный материал сортов создается в основном на сельскохозяйственных экспериментальных станциях штатов, в научно-исследовательских центрах и учреждениях, подведомственных Министерству сельского хозяйства США.

Всю дальнейшую работу ведут семеноводческие фирмы (около 700) - занимаются выращиванием, очисткой и предпосевной обработкой семян, доставкой их

к местам потребления и реализацией, а также производством, в т.ч. для экспорта. Американский рынок семян характеризуется умеренной конкуренцией из-за присутствия ряда крупных и мелких фирм. Доминируют такие игроки, как компания Monsanto (принадлежит Bayer Group, ФРГ), Dow DuPont Inc. (шт. Делавэр, США), Syngenta Seeds (Швейцария), Pioneer Hi Bred International (шт. Айова США, принадлежит DuPont) и Agreliant Genetics (шт. Индиана США). Профильные концерны, а также более мелкие производители расположены во всех зонах страны. Имеют хорошую материально-техническую базу: совершенное сушильное и семяочистительное хозяйство, высокоавтоматизированные склады, погрузочно-разгрузочные и транспортные средства, семеноводческую технику [9].

**Китай.** Политика страны в развитии семеноводческой отрасли прежде всего направлена на создание технических инноваций.

Создана коммерческая система производства семян в качестве основной производственной силы. Поощряется конкурентоспособные семеноводческие компании к созданию собственных исследовательских институтов и групп, развитию коммерческой селекционной системы.

На регулярной основе проводится общий обзор, сбор, защита, идентификация, а также углубленная оценка ресурсов зародышевой плазмы сельскохозяйственных культур и выявление важных функциональных генов, а также создается платформа для совместного использования ресурсов зародышевой плазмы, которая юридически доступна для семеноводческого сообщества. Больше усилий направлено на исследование теорий селекции и ключевых технологий в таких областях, как молекулярная селекция, инспекция и карантин, идентификация устойчивости, производство и обработка, а также управление информацией, а также для определения и улучшения технических стандартов для обнаружения и тестирования подлинности сортов и качества семян. Больше внимания уделяется исследованиям по селекции традиционных культур и селекции, а также применению материалов для бесполого размножения.

**Россия.** По данным Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017–2030 годы и прогноза научно-технологического развития агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года, в России к началу 2016 года насчитывалось около 436 организаций, выполняющих исследования и разработки в области сельскохозяйственных наук (10,4 процента всех организаций, занятых исследованиями и разработками).

Имелось 75 государственных биоресурсных коллекций. Исследовательскую деятельность в области сельскохозяйственных наук проводило более 11 тыс. ученых, из них более 2700 человек - в области генетики и селекции [10].

Реестр семеноводческих хозяйств, сертифицированных в Системе добровольной сертификации «Россельхозцентр» на 01.12.2022 г. насчитывает 951 семеноводческое хозяйство [11].

## **2. Анализ фитосанитарных рисков, отмеченных в международных соглашениях, конъюнктура мирового рынка средств защиты растений**

Из анализа представленных как в проектах, так и в подписанных межгосударственных соглашениях перечней вредителей и болезней растений следует, что для СССР опасность представляло 148 наименований различных болезней и вредителей. Для Франции таких наименований 75 – т.е. практически в 2 раза меньше [12].

Перечень вредителей, болезней растений и сорняков, имеющих карантинное значение для Российской Федерации, содержит 97 наименований, в то время как

перечень КНР – 42, что также в 2 раза меньше, как и в соотношении СССР и Франции [13].

Перечень карантинных для Индии объектов насчитывает 31 видовое наименование, а также Перечень растений/посадочного материала и страны, из которых импорт в Индию запрещен, насчитывает 17 видов растений [14].

Конъюнктура сегментов мирового рынка средств защиты растений представлена на рис. 1-5.

Что касается продуктового сегмента, то сегмент гербицидов лидирует на рынке по объему выручки. Гербициды – это химические вещества, которые используются для уничтожения нежелательных растений. Их часто применяют на пропашных культурах и вносят во время, или перед посадкой, чтобы максимизировать урожайность сельскохозяйственных культур за счет сокращения другой растительности. Но, что не мало важно, сорные растения, также могут быть источником широкого спектра болезней и вредителей, против которых напрямую используют другие пестициды (например фунгициды или инсектициды).

Рынок химикатов для защиты растений также сталкивается с некоторыми проблемами, поскольку использование пестицидов увеличивает дополнительные проблемы: негативное воздействие на здоровье человека, запрет на использование пестицидов регулирующими органами, развитие биотехнологий, устойчивость вредителей к пестицидам и строгие предписания и правила в законах и других нормативных актах.

Бесспорно, что пестициды могут оказывать негативное воздействие на здоровье человека, что может сдерживать рост рынка средств защиты растений. Пестициды используются для уничтожения насекомых или вредителей, которые могут угрожать здоровью людей, но также могут способствовать возникновению различных заболеваний, таких как опухоли головного мозга, самопроизвольные аборты, врожденные нарушения, мертворождения, психиатрические и неврологические, а также рак.

Контакт с пестицидами вреден для иммунной системы. Эндокринная система в основном чувствительна к пестицидам. Многие пестициды являются эндокринными разрушителями и могут оказывать разрушительное воздействие на гормональный баланс человеческого организма. Каждый год перечисляются различные случаи отравления пестицидами.

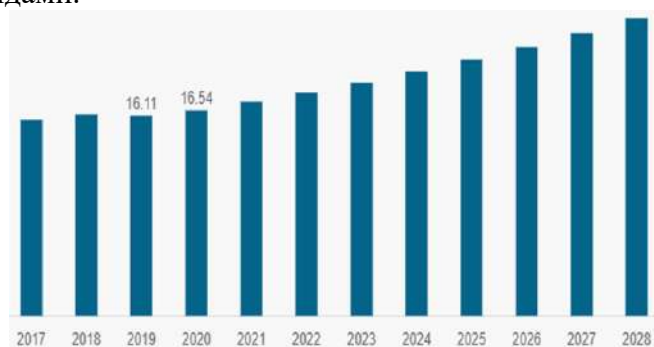


Рис. 1. Объем рынка химикатов для защиты растений в Азиатско-Тихоокеанском регионе, 2017-2028 гг. (млрд долл. США), с прогнозом до 2028 г. ([www.fortunebusinessinsights.com](http://www.fortunebusinessinsights.com))

По оценкам консалтингового сервиса INKWOODRESEARCH [15], мировой рынок химикатов для защиты растений вырастет до 94,4 млрд. долларов к 2027 году при среднем росте на 5,06% в период с 2019 по 2027 год. Одним из высоко вероятных трендов, определяющих будущее развитие рынка представляется развитие рынка биопестицидов.

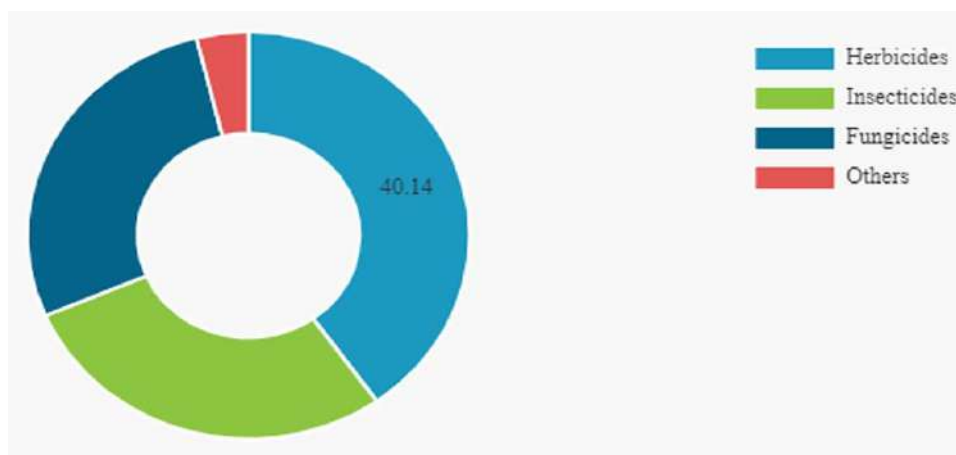


Рис. 2. Доля мирового рынка химикатов для защиты растений в разбивке по видам, 2020 г. ([www.fortunebusinessinsights.com](http://www.fortunebusinessinsights.com))

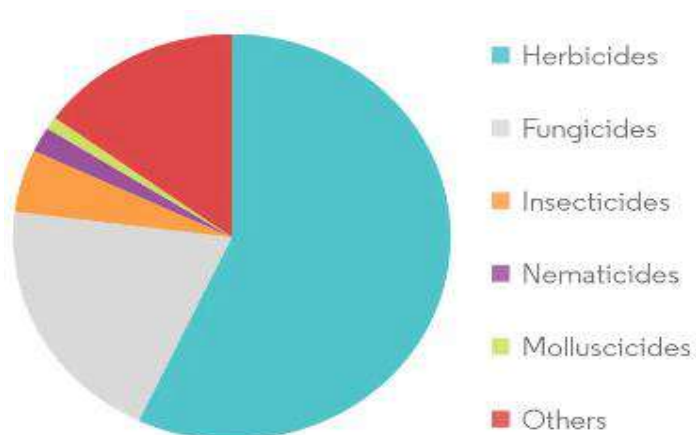


Рис. 3. Российский рынок химикатов для защиты растений: Доля выручки (%), 2019 г. (<https://www.mordorintelligence.com>)

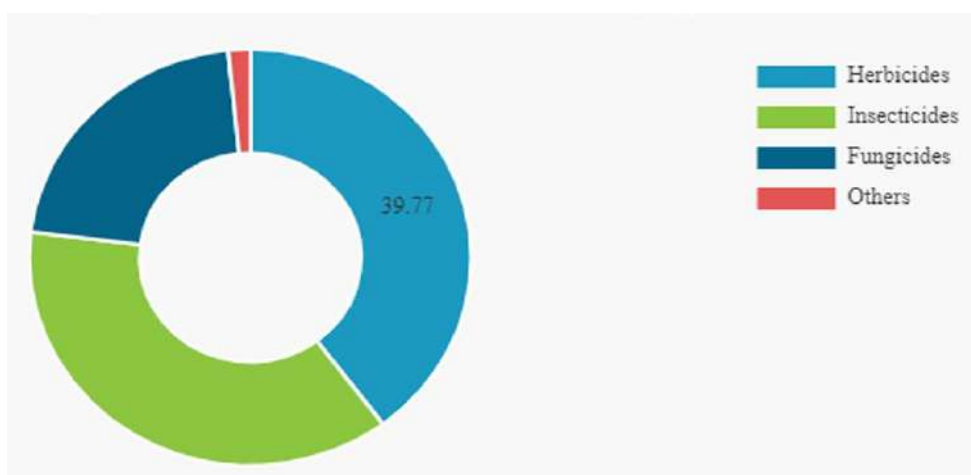


Рис. 4. Доля рынка химикатов для защиты растений в Китае в разбивке по видам, 2020 г. ([www.fortunebusinessinsights.com](http://www.fortunebusinessinsights.com))

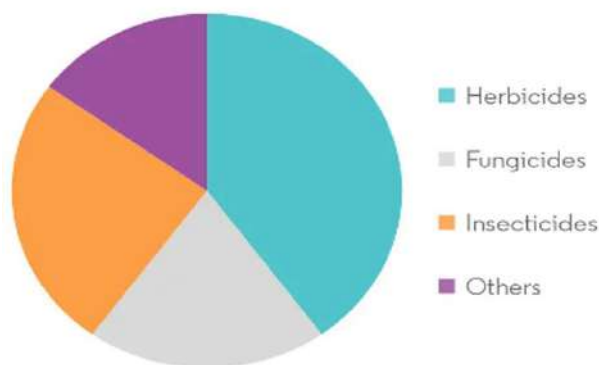


Рис. 5. Рынок химических средств защиты растений в Африке: Доля выручки (%), по видам, 2019 г. (<https://www.mordorintelligence.com>)

Биопестициды включают в себя несколько видов борьбы с вредителями: посредством хищнических, паразитарных или химических взаимодействий. Рынок биопестицидов в секторе защиты растений быстро растет благодаря их различным преимуществам, таким как легкая биоразлагаемость, меньший вред, профилактический характер, меньшее количество вредителей и т.д. Биопестициды – это экологически чистые и эффективные альтернативы химическим пестицидам. Кроме этого их также можно сочетать с агротехническими приемами и перспективным (в первую очередь устойчивым к фитопатогенам) селекционным материалом.

### **3. Методы биотехнологии в селекции**

В настоящее время формируются новые направления биотехнологий. Так, Национальный институт исследования генома (США) следующим образом характеризует новое научное направление «синтетическая биология» (synthetic biology): это область науки, которая включает в себя перестройку организмов для полезных целей путем создания у них новых способностей.

В соответствии с мировой практикой регулирования генно-инженерной деятельности важно четко позиционировать данные организмы по отношению к определению генно-инженерной деятельности и ГМО. В ряде стран (например, ЕС) организмы, полученные методами редактирования генома, относятся к ГМО и регулируются соответствующим образом. В других странах это может быть отдельная категория объектов контроля. В тоже время Федеральный закон от 05.07.1996 № 86-ФЗ «О государственном регулировании в области генно-инженерной деятельности» содержит определение «трансгенные организмы» [4], которое может относиться к ГМО и к генно-инженерно-редактированным организмам (ГИРО).

В России в соответствии с Федеральным законом от 03.08.2018 № 280-ФЗ «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [16] установлен запрет на применение трансплантации эмбрионов, клонирования и методов генной инженерии, генно-инженерно-модифицированных и трансгенных организмов, а также продукции, изготовленной с использованием генно-инженерно-модифицированных и трансгенных организмов при производстве органической продукции.

#### **Методы селекции (кратко)**

*Традиционные (классический селекционный процесс)*

1. Отбор;
2. Инбридинг;
3. Гибридизация.



### **Инновационные (кратко)**

*(Биотехнологические, в том числе с изменением генома)*

1. Культуры пыльников, микроспор.
2. Культуры неоплодотворенных завязей и семяпочек, (получение гаплоидов, в т.ч. удвоенных).
3. Генетическая инженерия в части создания *in vitro* биологически активных генетических структур и их введение в клетки изучаемых организмов (изменения генома, путем внесения новых, чужеродных генов).
4. Генно-инженерно-модифицирование организмов – изменение генетического материала организмов с использованием методов генной инженерии, путем внесения новых и чужеродных генов.
5. Генно-инженерно-редактированные организмам без внесения новых и чужеродных генов.

**Заключение и выводы.** Наши исследования носят мультиотраслевой, междисциплинарный характер, с использованием лучших отечественных и международных практик и собственных подходов.

В зарубежных странах, коммерциализация селекции направлена на комплексный поход - собственно селекционный материал (семена), агротехника, средства защиты растений, консультирование.

В наших исследованиях, также используется комплексный подход при создании перспективного селекционного материала как традиционными, так и биотехнологическими методами: культуры пыльников, микроспор, неоплодотворенных завязей и семяпочек, с целью получения линейного материала на основе (гаплоидов, в том числе удвоенных) не только с набором хозяйственно-ценных признаков, таких как урожайность и пищевая ценность, но и устойчивость к фитопатогенам.

Кроме этого, в процессе лабораторных исследований, при работе с растительным материалом *in vitro* и *in vivo* (в открытом грунте) изучается влияние кремния (например препарат «Bio Silicium»), коллоидного серебра, биологически активных веществ (экстрактов лекарственных, пряно-ароматических и пряно-вкусовых растений растений). Параллельно, на всех технологических этапах полевых и лабораторных исследований **ведется мониторинг микрофлоры и фитопатогенов исследуемых растений (листовая поверхность, питательная среда и регенеранты *in vitro*, в почвенном слое открытого грунта).**

Используемые препараты, рабочий процесс научной группы и объекты исследований представлены на рис. 6-8.



Рис. 6. Используемые препараты: коллоидное серебро и препарат «Bio Silicium».



Рис. 7. Рабочий процесс научной группы, наблюдение фитопатогенов



Рис. 8. Растительный материал капусты брокколи *in vitro* и *in vivo* (в открытом грунте)

Исследования проводятся на широком спектре сельскохозяйственных культур, но в первую очередь на овощных культурах рода *Brassica*.

Кроме этого, «зеленая повестка» — мировой тренд экологической политики, который, наряду с продовольственной и биобезопасностью, в ближайшей перспективе не потеряет актуальность.

Вместе с тем, одним из основополагающих принципов наших научных работ является строгое соблюдение действующего законодательства, в том числе норм экологической и биобезопасности, а результаты научно-исследовательских работ не представляют опасности для окружающей среды.

### Литература

1. Федеральная научно-техническая программа развития генетических технологий на 2019–2027, <http://www.consultant.ru>;
2. Федеральный закон от 30.12.2020 № 492-ФЗ «О биологической безопасности в Российской Федерации», <http://www.consultant.ru>;
3. Федеральный закон от 21.07.2014 № 206-ФЗ «О карантине растений», <http://www.consultant.ru>;
4. Федеральным законом от 5 июля 1996 года № 86-ФЗ «О государственном регулировании в области генно-инженерной деятельности», <http://www.consultant.ru>;
5. <https://www.anseme.com/> ;
6. <https://www.farao.it/>;
7. <http://www.sisonweb.com/en/index.php>
8. <http://www.rv-venturoli.com/en/company/research-and-development#.WHT6a9ThCHs>
9. <https://www.usda.gov/>;
10. Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017 - 2030 годы, <http://www.consultant.ru> ;
11. Реестр семеноводческих хозяйств, сертифицированных в Системе добровольной сертификации «Россельхозцентр» на 01.12.2022 г. <https://rosselhoccenter.ru> ;
12. Соглашением между Правительством СССР и Правительством Французской Республики о сотрудничестве в области карантина и защиты растений, <http://www.consultant.ru>;
13. Конвенция между Правительством Российской Федерацией и Правительством Китайской Народной Республики по карантину и защите растений вместе с Перечнями вредителей, болезней растений и сорняков, имеющих карантинное значение для обеих сторон, была заключена в Москве 26.06.1995, <http://www.consultant.ru> ;
14. Перечень карантинных для Индии объектов насчитывает 31 видовое наименование, а также Перечень растений/посадочного материала и страны, из которых импорт в Индию запрещен насчитывает 17 видов растений; [https://old.fsvps.gov.ru/fsvps-ocs/ru/importExport/india/files/phyto\\_requirements.pdf](https://old.fsvps.gov.ru/fsvps-ocs/ru/importExport/india/files/phyto_requirements.pdf) ;
15. Информация сервиса INKWOODRESEARCH, <https://inkwoodresearch.com> ;
16. Федеральный закон от 03.08.2018 № 280-ФЗ «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», <http://www.consultant.ru>.

### **GLOBAL PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF PHYTOPATHOLOGY IN RUSSIA AND THE WORLD, TAKING INTO ACCOUNT THE MAIN TRENDS AND CHALLENGES OF BREEDING AND SEED PRODUCTION OF AGRICULTURAL PLANTS AND THE MARKET OF PLANT PROTECTION PRODUCTS**

**Startsev S.V.**, Researcher - Head of the Research and Innovation Center, Federal State Budgetary Scientific Establishment the All-Russian Scientific Research Institute of a Phytopathology.

*The modern regulatory framework in the field of biosafety and genetic engineering is considered, the analysis of international treaties on plant quarantine is carried out, the conjuncture of the plant protection products market is studied, its possible development trends are given. The promising developments of the Federal State Budgetary Scientific Institution "VNIIF" in the field of breeding work on the creation of lines of crops of the genus Brassica resistant to phytopathogens, taking into account the requirements of environmental safety, are briefly considered. The elements of innovative promising technologies for creating breeding material are described. It is reported about*

*the parallel combination at all stages of the technological process of the breeding process with monitoring of microflora and phytopathogens of plant material.*

KEYWORDS: TRENDS, CHALLENGES, STATE OF SELECTION AND SEED PRODUCTION, PLANT PROTECTION PRODUCTS, PROSPECTS, PHYTOSAFETY.

УДК 631.147

## **ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОИ ПО ПРАВИЛАМ ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ**

**Чечеткина Н.В.**, к. с.-х. н., доцент кафедры земледелия и растениеводство, ФГБОУ ВО РГАЗУ, atamanovo60@yandex.ru,

**Пономарева С.А.**, к.б.н. кафедра кормление и кормопроизводство, ФГБОУ ВО МГАВМиБ - МВА имени К.И. Скрябина,

**Смоленкова Е.В.**, агроном АО «Агронова» Краснодарского края

*Россия – один из мировых лидеров по темпам ввода площадей под органическое земледелие. Утвержденная программа в 2019 году «Перспективы развития органического сельского хозяйства в России» широко внедряется в хозяйства РФ. Это программа показывает значительное увеличение спроса на продукцию «органик». Важным звеном этой программы является сохранение и накопление в почвах гумуса, при отсутствии гербицидов. Предлагается метод прямого посева сои в покровную культуру озимой ржи. Рассмотрены фазы роста и развития сои при посевах с разными междурядьями. Посев сои в озимую рожь способствует накоплению азотфиксирующего азота в почве, сокращает количество сорной растительности, формирует урожай сои.*

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ОРГАНИЧЕСКОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, ПЛОДОРОДИЕ, ГУМУС, СОЯ, ОЗИМАЯ РОЖЬ, ФАЗЫ РАЗВИТИЯ, МЕЖДУРЯДЬЕ, ПРЯМОЙ ПОСЕВ, УРОЖАЙНОСТЬ.

Большая роль в создании почвенного плодородия принадлежит органическому веществу. В органическом веществе заключено 98% всего запаса азота почвы, 80% серы и 60% фосфора. Основным источником гумуса являются пожнивно-корневые остатки, внесение органического удобрения (все виды навоза), заплата излишков соломы в почву (1 тонна соломы соответствует поступлению 350 кг гумусового вещества) и зеленое удобрение 40-50 т/га (бобовые сидераты).

АО «Агронова» имеет национальный сертификат «ОРГАНИК», при производстве органической продукции соблюдается ФЗ № 280 от 03.08.2018 г. «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» и ГОСТ 33980-2016. По действующему нормативно-правовому регулированию для производства органической продукции растениеводства гербициды запрещены к использованию.

В органическом земледелии основной проблемой при производстве сои является засоренность полей сорняками. Для обогащения почвы азотом и для борьбы с сорняками применяется метод прямого посева сои в покровную культуру.

Цель исследования заключалась в влиянии прямого посева сои в озимую рожь на урожайность сои, в условиях хозяйства АО «Агронова» Краснодарского края.

В работе изучали влияние прямого посева сои в озимую рожь с междурядьями (15;70 см.) на урожайность сои.

Исследования проводились в 2021-2022 годах в АО «Агронова», Краснодарского края. Участок общей площадью 45 га., учетная площадь делянки – 5 га, повторность 3-кратная.

Схема опыта:

1. Посев сои в почву с механической обработкой. (Контроль)
2. Прямой посев сои в озимую рожь с междурядьем 15 см.
3. Прямой посев сои в озимую рожь с междурядьем 70 см.

Сорт сои Виола, среднеспелый, интенсивного типа, вегетационный период составляет 115-120 дней. Сроки созревания I–II декада сентября. Средняя урожайность семян в регионе Краснодарский край - 20,4 ц/га. Масса 1000 семян -170,4 г. Содержание белка в семенах -35,0%, жира-23,14%.

Почва экспериментальных участков – типичный чернозем. Гранулометрический состав - тяжелосуглинистые иловато-пылеватые, хорошо выраженная зернистая структура, с глубиной переходящая в ореховато-зернистую, комковато зернистую. Содержание гумуса – 4,1-6,0; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 15-30 мг/кг; K<sub>2</sub>O – 300-400 мг/кг; pH солевой вытяжки – 5,0-6,0.

Опыт проводился в условиях севооборота: Оз. рожь +Соя; Кукуруза; Оз. рожь+ соя; Подсолнечник; Спельта (*Triticum spelta*, разновидность пшеницы, полбяная пшеница).

На опытных участках проведены: культивация на 3-5 см и боронование. Влагозадержание - за счет покровной культуры (озимой ржи).

Проводили фенологические наблюдения за ростом сои при прямом посеве в озимую рожь. Отмечали основные фазы роста сои: - прорастание (от посева до всходов); - всходы (от появления семядольных до распускания примордиальных листьев); - образование первого тройчатого листа; - ветвление; - бутонизация; - цветение; - формирование бобов; - налив семян; - созревание.

**Таблица 1. Фенологические фазы сои при прямом посеве сои в озимую рожь**

Вариант	Фаза развития сои			
	02.06.2022	09.06.2022	10.07.2022	10.08.2022
Соя (контроль)	1-й тройчатый лист	3-й тройчатый лист	Ветвление, бутонизация	Начало налива семян
Прямой посев сои в оз. рожь, междурядье 15 см	1-й настоящий лист	1-й тройчатый лист	Цветение	Полный налив семян
Прямой посев сои в оз. рожь, междурядье 70 см	1-й настоящий лист	1-й тройчатый лист	Единичное цветение	Налив семян

На опытных участках соя отставала в развитии по сравнению с соей на контрольном участке в фазах от начала формирования пары первых настоящих листьев до ветвления, но фаза цветения на опытных участках наступила раньше, чем на контрольном. При этом на опытном участке с прямым посевом сои в озимую рожь с междурядьем 15 см. соя достигла фазы полного налива семян быстрее, чем на контрольном и с междурядьем 70 см.

Фенологическое наблюдение показало, что фаза полного налива семян, а в дальнейшем и полная спелость, быстрее была достигнута на опытном участке с прямым посевом сои в озимую рожь и междурядьем 15 см. Урожайность сои при прямом посеве сои в озимую рожь по вариантам имела отличия.

Таблица 2. Урожайность сои при прямом посеве сои в озимую рожь

Вариант	Урожайность сои т/га			
	2021 г.	2022 г.	среднее	изменение к контролю
Соя (контроль)	1,71	2,1	1,9	-
Прямой посев сои в оз. рожь, междурядье 15 см	2,0	2,4	2,2	0,3
Прямой посев сои в оз. рожь, междурядье 70 см	1,55	1,9	1,7	-0,2

По результатам опыта урожайность сои при прямом посеве сои в озимую рожь с междурядьем 15 см., выше контроля на 15%. Урожайность сои в варианте с прямым посевом сои в озимую рожь с междурядьем 70 см на 10% ниже урожайности сои контрольного варианта.

В условиях АО «Агронова» метод прямого посева сои в озимую рожь с междурядьем 15 см. показал высокую эффективность при оценке фаз роста и развития сои, повышенную урожайность сои 2,2 т/га, что снижает производственные расходы.

Необходимо использовать все имеющиеся возможности для обогащения почвы органическим веществом.

#### Литература:

1. Лапа, В.В. Сидераты. Зеленые удобрения / В.В. Лапа, В.Н. Босак. – Москва : МСП, 2003- 59с.- Текст : непосредственный.
2. Пономарева, С.А. Динамика влажности почвы в зависимости от способов посева кукурузы на силос / С. А. Пономарева, Н.В. Четкина. - Текст : непосредственный // Сборник трудов научно–практической конференции «Актуальные проблемы ветеринарной медицины, зоотехнии, биотехнологии и экспертизы сырья и продуктов животного происхождения» ; под общ. ред. С.В. Позябина, Л.А. Гнездиловой. – Москва : Сельскохозяйственные технологии, 2022. - 636 с. - Текст : непосредственный.
3. Пономарева, С.А. Влияние хлоридного засоления почвы на топографию и морфологию хлоропластов в листьях томатов / А. Пономарева, Н.В. Четкина. - Текст : непосредственный // Сборник трудов научно–практической конференции «Актуальные проблемы ветеринарной медицины, зоотехнии, биотехнологии и экспертизы сырья и продуктов животного происхождения» ; под общ. ред. С.В. Позябина, Л.А. Гнездиловой. – Москва : Сельскохозяйственные технологии, 2022. - 636с.
4. Четкина, Н.В. Растительная диагностика питания сельскохозяйственных растений / Н. В. Четкина, М. И. Демина, А. В. Соловьев. - Москва, 2010. - Текст : непосредственный.
5. Четкина, Н.В. Влияние рекультивации земель на агрохимический состав почв / Н.В. Четкина, С.А. Пономарева, Д.В. Быков. – Текст : непосредственный // Сборник трудов научно–практической конференции «Актуальные проблемы ветеринарной медицины, зоотехнии, биотехнологии и экспертизы сырья и продуктов животного происхождения»/ Под общ. Ред. С.В. Позябина, Л.А. Гнездиловой. – Москва : Сельскохозяйственные технологии, 2022. - 636 с. (456 с.)
6. Четкина, Н.В. Влияние сидератов на агрохимический состав почв / Н.В. Четкина, С.А. Пономарева, Д.В. Быков. – Текст : непосредственный // Сборник трудов научно–практической конференции «Актуальные проблемы ветеринарной медицины, зоотехнии, биотехнологии и экспертизы сырья и продуктов животного происхождения»/ Под общ. Ред. С.В. Позябина, Л.А. Гнездиловой. – Москва : Сельскохозяйственные технологии, 2022. - 636 с.



## **FEATURES OF SOYBEAN CULTIVATION ACCORDING TO THE RULES OF ORGANIC FARMING**

**Chechetkina N.V.**, Cand. Ski (Agr), Associate Professor of the Chair of Agriculture and Plant Growing, RSAU, atamanovo60@yandex.ru

**Ponomareva S.A.**, Cand. Ski (Biol), Chair of Feeding and Feed Production, FS BET HEM SAVMB – MVA named after Scriabin

**Smolenkova E.V.**, agricolist. Ao «Agronova» Krasnodar Krai.

*Russia is one of the world leaders in organic farming. The approved 2019 program «Prospects for the development of organic agriculture in Russia» is being widely implemented in the farms of the Russian Federation. This program shows a significant increase in demand for organic products. An important part of this program is the preservation and accumulation of humus in soils, without usage of herbicides. The method of direct sowing of soybeans in the cover crop of winter rye is proposed. The phases of soybean growth and development in crops with different row spacing are considered. Sowing soybeans in winter rye contributes to the accumulation of nitrogen-fixing nitrogen in the soil, reduces the amount of weed vegetation, forms a soybean crop.*

**KEYWORDS:** ORGANIC FARMING, FERTILITY, HUMUS, SOYBEANS, WINTER RYE, PHASES OF DEVELOPMENT, ROW SPACING, DIRECT SOWING, YIELD.

УДК 636.085.33

## **МЕТОДЫ СИЛОСОВАНИЯ КУКУРУЗЫ В БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Чечеткина Н.В.**, к. с.-х. н., доцент кафедры земледелия и растениеводство, ФГБОУ ВО РГАЗУ, atamanovo60@yandex.ru,

**Пономарева С.А.**, к.б.н. кафедра кормление и кормопроизводство, ФГБОУ ВО МГАВМиБ - МВА имени К.И. Скрябина,

**Шульгина О.В.**, агроном по кормопроизводству Почепского района Брянской области

*Кукуруза – широко распространенная кормовая культура. Зерно кукурузы, силос, солома и зеленая масса используются в качестве корма в животноводстве. Кукуруза имеет высокую калорийность - 1,34 к. ед. на кг. Выращивание кукурузы с бобовыми культурами, особенно с соей, значительно повышает кормовую ценность корма. Существует несколько способов хранения консервированных кормов: в траншеях, в курганах (буртах), в баинях, в силосных рукавах, в рулонах. Изучались методы силосования кукурузы на качество и содержания питательных элементов силоса.*

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** КУКУРУЗА, ГИБРИД, КАЧЕСТВО, ПИТАТЕЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА, СИЛОС, КУРГАНЫ, ТРАНШЕИ, МЕТОД СИЛОСОВАНИЯ.

Кукуруза – это очень ценное растение в сельском хозяйстве, которая широко используется в пищевой промышленности, в кормовых целях и как техническая культура.

Кукурузный силос является отличным кормом для КРС и свиней. Зеленые листья и стебли используются в качестве корма, а зерна и высушенные листья и стебли измельчаются.

Для изучения методов силосования кукурузы выбраны два метода: силосование в траншеи и курганы. В задачи исследований входило: определить качество и содержание питательных веществ в кукурузном силосе.

Для получения высококачественного силоса кукурузу скашивали в фазу молочно-восковой спелости, при хорошо сформированной листовой поверхности, высокая сочность стебля. В эту фазу содержание сухого вещества составляло 30-35%.

Вид *Zea mays* L. в современной классификации известен только в культурном состоянии. Для силосования выбран районированный гибрид «Краснодарский 194 МВ». Гибрид «Краснодарский 194 МВ» силосного направления, раннеспелый. Период от всходов до полного созревания зерна 95-98 дней (ФАО 190). **Высота растения:** 240-260 см, початок закладывается на высоте 85-87 см. Форма початка цилиндрическая, число рядов зерен – 16-18. Масса 1000 зерен 250-270 г. Оптимальная густота стояния 60 тыс. растений на 1 га. **Тип зерна:** двойной межлинейный гибрид раннеспелого типа (ФАО 190). Зерно желтое, зубовидно-кремнистое.

Посев семян кукурузы сорта Краснодарский 194 МВ проводили на глубину 3-5 см в мае сеялками сеялками Borgo 88-10-60, Horsh, Kun. Ширина междурядий 70 см. Норма высева составила 50 тыс. шт./га.

Основные элементы технологии подготовки почвы перед посевом кукуруза состоят: низкий срез стеблей кукурузы (не выше 15 см) при уборке; предпахотное дискование полей; глубокая вспашка (не менее 30 см) отвальными плугами с предплужниками.

Тщательная заделка в почву пожнивно-корневых остатков кукурузы достигается вспашкой плугами. Весной, при наступлении физической спелости почвы, проводили выравнивание поля под углом 45° к управлению вспашки. Перед посевом проведена культивация поперек пахоты, не допускать разрыва между предпосевной подготовкой почвы и посевом. После посева проведено прикатывание и мелкая культивация.

В исследованиях применяли методику силосования кукурузы в траншеях, в курганах (буртах).

1. Силосный курган. Курган (бурт) – простейший тип хранилища, представленный удлиненной площадкой с твердым покрытием или без него, в виде валообразной «кучи». На основание площадки укладывали пленку, на которую выгружали зеленую массу. Массу утрамбовывали и укрывали слоем пленки с уплотнением, используя мешки с крупным песком.



Рис. 1. Курганный способ силосования кукурузы

2. Силосная траншея. Траншея – наземное хранилище, построена из железобетонных плит по типовым проектам. Стены располагают с уклоном наружу, или вертикально, днище выполнено с уклоном от середины в сторону пандусов. Уклон пандусов не более 1:5. При загрузке резки кукурузы в хранилище проводили увлажнение массы водой в соотношении из расчета 1:20.





Рис. 2. Закладка кукурузы на силос в траншеи

При силосовании кукурузы в фазе молочно-восковой и восковой спелости зерна значительно сокращаются потери сухого вещества. Наиболее высокую кормовую ценность и максимальный сбор питательных веществ обеспечивает технология уборки кукурузы в стадии восковой и начале полной (технической) спелости с измельчением початков и их закладкой в герметические хранилища.

Качество силоса характеризуется по содержанию: влажности, рН, аммиак, соотношения кислот молочной, уксусной и масляной.

Таблица 1. Качество кукурузного силоса в хранилищах разного типа

Тип хранилища	Влажность, %	рН	Аммиак, мг%	Соотношение кислот, %		
				молочная	уксусная	масляная
В траншеях	62,92	4,05	14,2	68,3	31,9	—
В курганах	63,28	4,25	21,1	55,0	45,5 экстрактивные	0,2

При анализе кукурузного силоса в исследуемых методах хранения влажность и рН находились на одном уровне. Содержание аммиака при хранении в курганах составляло 21,1 мг%, на 6,9 мг% выше траншейного метода.

Содержание питательных веществ кукурузного силоса определялась по показателям: общая кислотность силоса, содержание сухого вещества, протеина, жира, клетчатки, биологические вещества, энергетическая ценность. При хранении учитывали показатели БЭВ и ЭКЕ.

Между этими методами хранения силоса по содержанию молочной, уксусной и масляной кислот различия незначительны. Содержание перевариваемого протеина при траншейном хранении в 1 кг натурального корма составляет 15,55 г, при курганном хранении 11,92 г. При хранении кукурузного силоса в курганах ЭКЕ содержалось 4,16 кг, при этом содержание перевариваемого протеина было ниже, чем при траншейном хранении. В траншейном хранении содержалось 55,7 г/100 г силоса.

Таблица 2. Содержание питательных веществ кукурузного силоса в хранилищах

Показатель	Траншея	Курган
<i>Общая кислотность (г в 100 г) и соотношение кислот (%)</i>		
рН	4,05	4,25
Молочная кислота, г/%	1,8/68,3	0,88/55,0
Уксусная кислота, г/%	0,85/31,9	0,73/45,5
Масляная кислота, г/%	-	0,005/0,2
Сумма кислот, г/%	1,59/100	2,617/100
<i>В 1 кг натурального корма</i>		
Сухое вещество, г	260,20	247,90
Протеин, г	24	19,98
Перевариваемый протеин, г	15,55	11,92
Жир, г	10,77	10,45
Клетчатка, г	54,97	62,5
БЭВ, г	154	140
Нитраты, мг (ПДК 500 мг)	80,00	455
ЭКЕ, г	0,3	0,25
<i>В 1 кг сухого вещества</i>		
ЭКЕ	1,10	1
Протеин, г	92,7	80
<i>На 1 ЭКЕ приходится</i>		
Силос, кг	3,60	4,16
Перевар. протеин, г	55,7	48,6

БЭВ – без азотистое экстрактивное вещество корма (легкогидролизуемые углеводы);  
 ЭКЕ – энергетическая кормовая единица, за одну ЭКЕ принято 10 МДж обменной энергии (ОЭ).

Таблица 3. Экономические показатели заготовки силоса в наземных хранилищах

Технологические показатели	Силос из кукурузы	
	в траншеях	в курганах
Объемы заготовки, т	26800	3600
Потери сухого вещества, %	до 20	до 16
Себестоимость корма, руб./т	1 980	1 650
в т. ч., %		
оплата труда	1,8	1,4
топливо и энергоносители	8,8	8,7
амортизация техники	44,2	44,6
поточный ремонт техники	44,0	43,3
амортизация хранилищ	1,1	0,6
расходные материалы	0,5	0,7

Курганное хранение силоса оправдано лишь в крупных хозяйствах с ежедневным расходом 100-120 тонн (при наличии в хозяйстве, как минимум, 2000 условных голов КРС). В хозяйствах среднего размера – в траншеях. При закладке идентичной массы, с соблюдением всех технологических режимов, качество корма существенно не отличается.

При активном использовании траншей в течение 20 лет, площадок с твердым покрытием для курганов в течение 10 лет, себестоимость силоса будет максимальной оправданна несмотря на основные затраты на технику и ее ремонт, энергозатраты и

расходные материалы.

Незначительные различия себестоимости силоса курганного и траншейного хранения объясняются одинаковым набором техники, затратами на амортизацию, ремонт тяжелой техники и повышенным расходом горюче-смазочных материалов.

Курганное хранение кукурузного силоса оправдано меньшими затратами на организацию хранения.

Качество и содержание питательных элементов кукурузного силоса при хранении курганным и траншейным методами различия незначительные.

#### **Литература:**

1. Лапа, В.В. Сидераты. Зеленые удобрения / В.В. Лапа, В.Н. Босак. – Москва : МСП, 2003- 59с.- Текст : непосредственный.

2. Пономарева, С.А. Динамика влажности почвы в зависимости от способов посева кукурузы на силос / С. А. Пономарева, Н. В. Четкина. - Текст : непосредственный // Сборник трудов научно–практической конференции «Актуальные проблемы ветеринарной медицины, зоотехнии, биотехнологии и экспертизы сырья и продуктов животного происхождения» ; под общ. ред. С.В. Позябина, Л.А. Гнездиловой. – Москва : Сельскохозяйственные технологии, 2022. - 636 с. - Текст : непосредственный.

3. Пономарева, С.А. Влияние хлоридного засоления почвы на топографию и морфологию хлоропластов в листьях томатов / А. Пономарева, Н. В. Четкина. - Текст : непосредственный // Сборник трудов научно–практической конференции «Актуальные проблемы ветеринарной медицины, зоотехнии, биотехнологии и экспертизы сырья и продуктов животного происхождения» ; под общ. ред. С.В. Позябина, Л.А. Гнездиловой. – Москва : Сельскохозяйственные технологии, 2022. - 636с.

4. Четкина, Н.В. Растительная диагностика питания сельскохозяйственных растений / Н. В. Четкина, М. И. Демина, А. В. Соловьев. - Москва, 2010. - Текст : непосредственный.

5. Четкина, Н.В. Влияние рекультивации земель на агрохимический состав почв / Н. В. Четкина, С. А. Пономарева, Д. В. Быков. – Текст : непосредственный // Сборник трудов научно–практической конференции «Актуальные проблемы ветеринарной медицины, зоотехнии, биотехнологии и экспертизы сырья и продуктов животного происхождения»/ Под общ. Ред. С.В. Позябина, Л.А. Гнездиловой. – Москва : Сельскохозяйственные технологии, 2022. - 636 с. (456 с.)

6. Четкина, Н.В. Влияние сидератов на агрохимический состав почв / Н. В. Четкина, С. А. Пономарева, Д. В. Быков. – Текст : непосредственный // Сборник трудов научно–практической конференции «Актуальные проблемы ветеринарной медицины, зоотехнии, биотехнологии и экспертизы сырья и продуктов животного происхождения»/ Под общ. Ред. С.В. Позябина, Л.А. Гнездиловой. – Москва : Сельскохозяйственные технологии, 2022. - 636 с.

#### **METHODS OF CORN SILAGE IN BRYANSK REGION**

**Chechetkina N.V.**, Cand. Ski (Agr), Associate Professor of the Chair of Agriculture and Plant Growing, RSAU, atamanovo60@yandex.ru,

**Ponomareva S.A.**, Cand. Ski (Biol), Chair of Feeding and Feed Production, FS BET HEM SAVMB – MVA named after K.I. Scriabin,

**Shulgina O.V.**, agricolist for fodder production, Bryansk region, Pochepsky district.

*Corn is a widespread forage crop. Corn grain, silage, straw and green mass are used as feed in animal agriculture. Corn has a high caloric content - 1.34 fodder units per kg. Growing corn with legumes, especially soybeans, significantly increases the feed value. There are several ways to store canned feed: in trenches, in towers, in silo sleeves, in rolls. The methods of corn silage making for the quality and methods of nutrient content were studied.*

KEYWORDS: CORN, HYBRID, QUALITY, NUTRIENTS, SILAGE, TRENCHES, SILAGE METHOD.

УДК 635.52

## **ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ РАСТЕНИЙ КРАСНОЛИСТНОГО САЛАТА НА РАЗНЫЙ СПЕКТРАЛЬНЫЙ СОСТАВ СВЕТА В УСЛОВИЯХ СВЕТОКУЛЬТУРЫ**

**Ширшов И.А.**, аспирант, кафедры охотоведения и биоэкологии ФГБОУ ВО РГАЗУ, тел.: 8(960)364-27-97, e-mail: shirshovilya@rambler.ru

*Согласно названию, в статье описывается влияние облучения светодиодами с разным типом спектра на рост и развитие растений краснокочанного салата сорта «Кармези» в условиях полной светоккультуры. Салат выращивался в вегетационных сосудах в специализированных светодиодных установках, в качестве субстрата использовался торф. В исследовании использовались 5 световых режимов и за 2 недели до финального сбора проб часть растений были перенесены под 4% ультрафиолетовое излучение. Показано небольшое положительное влияние на биометрические показатели на световом режиме с отношением красного, синего и зеленого света в спектре – 37%, 26%, 37% соответственно. Основной рост ассимиляционной поверхности растений происходил начиная с 22 дня от всходов. Есть стимулирующее действие УФ облучения на рост количества антоцианов на 30% в среднем, в связи с этим листья приобрели более насыщенный декоративно красный оттенок, что связано с его сортовыми особенностями. Следует подчеркнуть, что УФ облучение угнетало рост и развитие всех растений. Полученные данные можно использовать при выращивании салата с целью повышения его визуальной и пищевой ценности.*

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** СВЕТОДИОД, СВЕТОКУЛЬТУРА, УЛЬТРАФИОЛЕТ, АНТОЦИАНЫ, САЛАТ.

**Введение.** Одним из наиболее важных факторов для жизни растений является свет. При его участии в клетках растений в результате фотосинтеза из углекислого газа и воды синтезируются органические вещества, столь необходимые для развития и роста организма. Изучение фактора освещенности растений помогает понять его влияние на все жизненные процессы и получить необходимые выводы для поддержания оптимальных условий выращивания [1]. В результате эволюции у растений выработались механизмы, которые помогают компенсировать необходимые факторы при их отсутствии или недостатке в естественных условиях. Например, четко просматривается связь с жизнью и ростом растения при различных условиях освещенности. Отмечено, что при высоком уровне освещения усиливается скорость поглощения CO<sub>2</sub>, а при низком ускоряется рост площади листа. В итоге улучшатся относительный баланс поглощенной энергии [2,3]. Не стоит забывать, что не только количество света оказывает значительное влияние, но и его спектр, который включает в себя волны разной длины, а также и время, в течение которого растение находится под освещением. В данной работе особое внимание уделено именно спектрам света и их влияние на растения. В качестве объекта исследования был использован краснокочаный салат – это востребованная в современном мире культура; ее ценят за вкус, высоким содержанием углеводов, клетчатки, витаминов и других полезных нутриентов. Выращивание салата в защищенном грунте с искусственным освещением является более чем актуально на сегодняшний день. На основе полученных данных

сформулированы выводы, которые наглядно показывают изменение процессов жизнедеятельности растения в различных условиях выращивания. В данной работе будет произведено исследование над одним из сортов краснокочанного салата Кармези. При его выращивании важно точно соблюсти грань между показателями биомассы растения и его окраса, так как насыщенный красный оттенок может больше привлекать покупателя [4, 5].

**Материалы и методы.** Для исследования использовались семена сорта Кармези – салат типа Лолло Росса (Лист крупный, имеет кроваво-бордовую окраску, сильно волнистый по краю. Срок созревания 40-50 дней. Посев осуществлялся семенами в пластиковые вегетационные сосуды (рис. 3) объемом 2 литра, по 10 семян на сосуд в торфяной грунт «Агробалт С», в составе которого шла доломитовая мука, как восстановитель кислотности грунта (рН<sub>Н2О</sub> 5,5-6,5), а также макро- и микроэлементы для обогащения минеральными элементами. Спустя 7 дней после всходов мы провели прореживание до четырех растений в сосуде. Растения были размещены на установках с разным спектральным составом света, по 4 повторности. Всего использовалось 4 режима освещения. При каждом отборе проб снижалась густота стояния на 1 растение. На протяжении всего эксперимента поддерживалась постоянная влажность субстрата (70% ПВ). Фотопериод – 18 часов. Опыт длился 40 дней. Постоянная температура 20°C. В качестве источника освещения использовались облучатели с узкополосными светодиодами, с различным соотношением ЗС/СС/КС в спектре (рис. 1)



Рис. 1. СД-установки для фотобиологических исследований

За 14 дней до финального сбора проб часть растений перенесли под лампы с добавлением УФ света в спектре (4%), тем самым вызвав усиленный синтез антоцианов и в дальнейшем сравнить с контрольным вариантом. На протяжении всей вегетации вели фенологические наблюдения за развитием и ростом растений салата. Во время исследования проводилось 3 биометрии (измеряли сырую и сухую биомассу растений, а также площадь листьев с помощью фотопланиметра LI-3100).

Перед учетом урожая в конце опыта определяли количественное содержание суммы антоцианов в пересчете на цианидин-3,5-дигликозид в абсолютно сухом сырье в процентах по формуле:

$$X = \frac{D \cdot 250 \cdot 100}{453 \cdot m(100 - W)},$$

где D – оптическая плотность испытуемого раствора;

453 – удельный показатель поглощения цианидин-3,5-дигликозида в 1% раствора соляной кислоты;

$m$  – масса сырья в граммах,

$W$  – потеря в массе при высушивании сырья в процентах

Схема опыта представлена в таблице 1. Представлено соотношение красного, синего и зеленого света в процентах на разных установках.

Таблица 1. Световые режимы облучения растений салата

Тип спектра, %			
Красный 50%	Красный 37%	Красный 24%	Красный 46%
Зеленый 25%	Зеленый 26%	Зеленый 28%	Зеленый 30%
Синий 25%	Синий 37%	Синий 48%	Синий 23%

**Результаты и обсуждения.** Как видно из представленных данных (рис. 2, 3) наши режимы освещения незначительно повлияли на рост сырой биомассы растений, среднее значение 25 г. Наибольшее значение сухой биомассы было выявлено на 2 установке. На всех вариантах УФ излучение повлияло негативно, в 4 режиме освещения и вовсе остановил накопление сухой массы (различий между 27 и 40 днем от всходов нет).

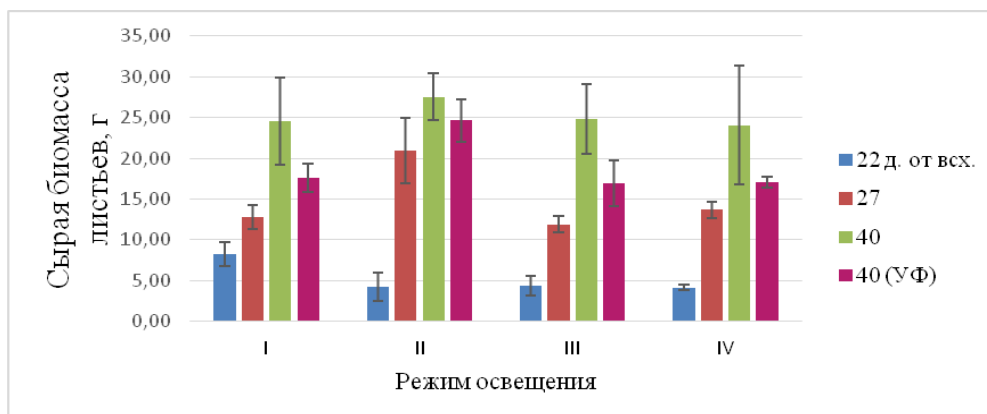


Рис. 2. Сырая биомасса листьев растений салата в зависимости от различного соотношения КС/ЗС/СС в спектре оптического излучения, г

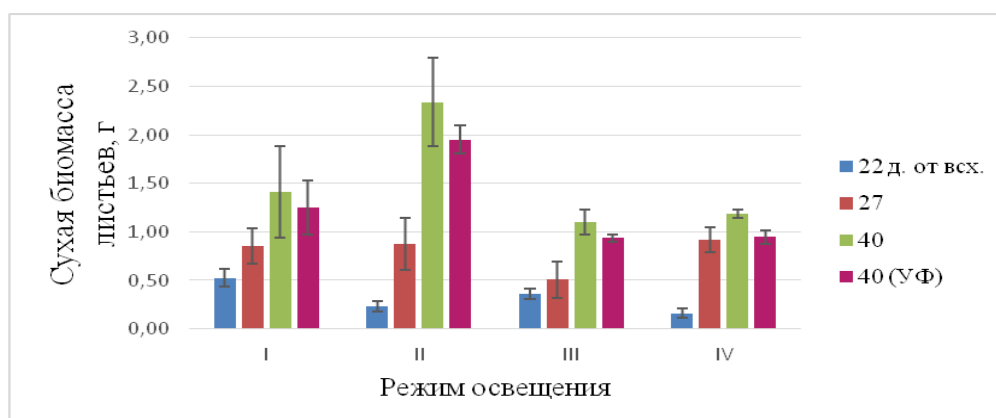


Рис. 3. Сухая биомасса листьев растения салата в зависимости от различного соотношения КС/ЗС/СС в спектре оптического излучения, г

Анализ данных биометрических показателей салата показал, что наиболее информативным критерием в нашем опыте является площадь ассимиляционной поверхности. На рис. 4 показано влияние различных режимов освещения на общую



площадь листьев. Ее наибольший рост происходил начиная с 22 дня от всходов. Наибольшее значение было выявлено на 2 режиме освещения и составило 1100 см<sup>2</sup>. Даже недолгое пребывание растений под УФ излучением негативно повлияло на их площадь, независимо от изначального режима освещения. Значения были ниже на 30% в среднем.

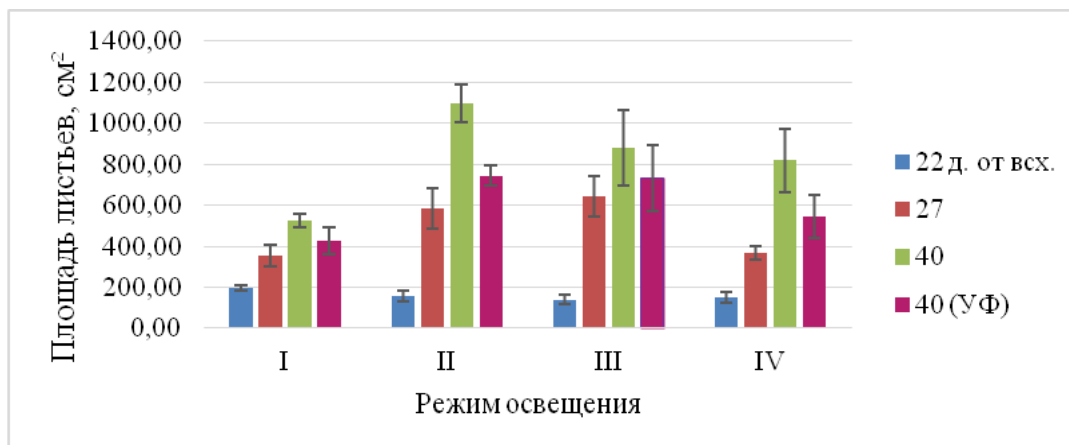


Рис. 4. Общая площадь листьев растений салата в зависимости от различного соотношения КС/ЗС/СС в спектре оптического излучения, см<sup>2</sup>

На рис. 5 наглядно изображено влияние УФ облучения на количественное содержание антоцианов в листьях салата. Больше всего показатели возросли на 2 установке, где соотношение Красного и Синего света в спектре было 1 к 1. Наименьший показатель был на 4 варианте. Но, несмотря на это, УФ негативно повлиял на значения биомассы растений в целом. Показатели отличаются примерно на 30%.

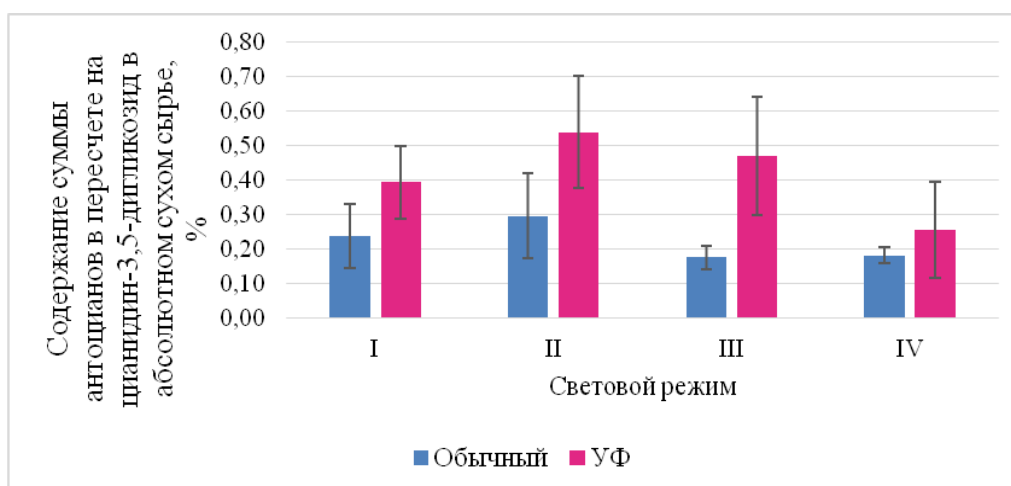


Рис. 5. Содержание суммы антоцианов в листьях растения салата в пересчете на цианидин-3,5-дигликозид в абсолютном сухом сырье, %

**Выводы.** Проведенные исследования показали, что выбранные типы спектра имеют примерно равное влияние на продуктивность растения салата Кармези. На светодиодной установке с соотношением Красного, Зеленого и Синего света в спектре – 37%, 26%, 37% соответственно – можно видеть положительное влияние на такие показатели, как содержание антоцианов, площади и биомассы листьев.

Ультрафиолетовое облучение приводило к сниженной продуктивности, но содержание антоцианов выросло. Также окраска листьев приобрела более насыщенный

декоративный красный оттенок. Из этого следует, что досвечивание салата ультрафиолетовым светом является эффективным методом в повышении его пищевой и визуальной ценности.

Использование светодиодных узкополосных и ультрафиолетовых облучателей в технологии светокультуры красностигматического салата вполне обосновано, а также является эффективным инструментом в изучении морфогенеза растений.

#### **Литература:**

1. Алферова Л.К. Светодиодное фитоизлучение для тепличных растений // Инновации в сельском хозяйстве. – 2014. – №4. – С.86-89.
2. Емелин А.А., Прикупец Л.Б., Тараканов И.Г. Спектральный аспект при использовании облучателей со светодиодами для выращивания салатных растений в условиях светокультуры // Светотехника. – 2015. - № 4. - С. 47-52.
3. Кондратьев, В.М. Биологические особенности и элементы технологии выращивания салата посевного (*Lactuca sativa* L.) в пленочных теплицах Ленинградской области: Автореф. дис. ...канд. с.-х. наук: 06.01.09 / В.М. Кондратьев. – Санкт-Петербург, 2018. – 157 с.
4. Исследование влияния излучения в различных диапазонах области ФАР на продуктивность и биохимический состав биомассы салатно-зеленных культур / Л.Б. Прикупец, Г.В. Боос, В.Г. Терехов, И.Г. Тараканов // Светотехника, 2018. - №5.
5. Далькэ И.В. Эффективность использования световой энергии тепличной культурой листового салата / И.В. Далькэ, А. В. Буткин, Г.Н. Табаленкова // Известия ТСХА. 2013 - №5.

#### **PHYSIOLOGICAL RESPONSES OF RED LEAF LETTUCE PLANTS TO DIFFERENT SPECTRAL COMPOSITION OF LIGHT UNDER PHOTOCULTURE CONDITIONS**

**Shirshov I.A.**, postgraduate student of the chair 'Hunting and Bioecology', Russian state agrarian correspondence university, tel.: 8(960)364-27-97, e-mail: shirshovilya@rambler.ru

*The article, as seen by the title, describes the effect of LED irradiation with different types of spectrum on the growth and development of the red-leaved lettuce variety "Karmezi" under conditions of full photoculture. Lettuce was grown in vegetative vessels in specialized LED installations, peat was used as a substrate. 5 light regimens were used in the study, and a part of the plants were exposed to 4% UV radiation two weeks prior to sample collection. Slightly positive effect on biometric indicators was noted in the light mode with the following ratio of red, blue and green light in the spectrum - 37%, 26%, 37%, respectively. The main growth of the assimilation surface of plants occurred after 22nd day from germination. There is a stimulating effect of UV irradiation on the amount of anthocyanins, with a 30% increase on average, resulting in a more saturated decorative red tint of the leaves which is due to its varietal characteristics. It should be emphasized that UV irradiation suppressed the growth and development of all plants. The data obtained can be used in the cultivation of lettuce in order to increase its visual and nutritional value.*

**KEYWORDS:** LEDS, PHOTOCULTURE, ULTRAVIOLET (UV), ANTHOCYANINS, LETTUCE.



**ВЛИЯНИЕ ВОДНОГО РАСТВОРА КУКУРУЗНОГО ЭКСТРАКТА НА  
ПРОРАЩИВАНИЕ СЕМЯН ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ (*TRITIKOSECALE  
WITTM.EX A. CAMUS*)**

**Юрин Д.А.**<sup>1</sup>, канд. с.-х. наук,  
**Агаркова Н.В.**<sup>1</sup>, аспирант,  
**Данилова А.А.**<sup>1</sup>, аспирант,  
**Власов А.Б.**<sup>1</sup>, канд. с.-х. наук,  
**Овсепьян В.А.**<sup>2</sup>, канд. с.-х. наук

<sup>1</sup>ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный заочный университет»

*В статье приводятся результаты исследования водного раствора кукурузного экстракта в качестве источника питательных веществ при проращивании семян тритикале (сорт Тихон). В растворе кукурузного экстракта с концентрацией 3 мл/л тритикале была отмечена тенденция к увеличению энергии прорастания и всхожести, по сравнению с данными в контроле, что даёт перспективу для изучения применения данного сырья в качестве природного биостимулятора или компонента органического биоудобрения. Установлено, что кукурузный экстракт – питательная среда для растений, что подтверждают биометрические данные, полученные в результате проведенного лабораторного опыта, однако он имеет свою особенность – кислую среду, развиваться в которой полноценно смогут лишь виды (сорта/гибриды) растений, которые этот фактор не угнетает.*

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ТРИТИКАЛЕ, БИОСТИМУЛЯТОР, КУКУРУЗНЫЙ ЭКСТРАКТ, ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН, ЭНЕРГИЯ ПРОРАСТАНИЯ.

**Введение.** В последние годы достигнут прогресс в исследованиях по применению растительных экстрактов. В частности, было установлено, что экстракты листьев моринги (*Moringa oleifera*) улучшают прорастание семян, рост растений и урожайность, а также эффективность использования питательных веществ, качественные характеристики урожая и устойчивость к абиотическим стрессам [1,3,4].

В настоящее время исследователи изучают биостимуляторы нового поколения, которые могут быть разработаны как специальный агрономический инструмент на основе растительных материалов [2,5].

Кукуруза — однодольная травянистая злаковая культура, относящаяся к семейству злаковых. Зерно кукурузы состоит из 61–78% крахмала в пересчете на сухое вещество, некрахмальных полисахаридов (около 10%, сухого вещества), белка (6–12%, сухого вещества) и липидов (3–6%). В процессе производства кукурузного крахмала образуется много побочных продуктов, богатых органическими ингредиентами и питательными веществами, таких как кукурузные отруби, кукурузные зародыши, кукурузный экстракт, кукурузный глютен. Кукурузный экстракт содержит значительное количество белкового и небелкового азота, богат ценными органическими кислотами, что позволяет расценивать этот продукт как субстрат для питания проростков семян [6].

**Целью** исследований являлось изучение результатов использования водного раствора кукурузного экстракта в качестве стимулятора роста при проращивании семян тритикале. Для решения поставленной цели были решены следующие задачи: определить показатели энергии прорастания и всхожести; определить биометрические

показатели семян озимой тритикале с применением стимуляторов роста в разной концентрации: количество и длина корней, длина ростков.

**Материал и методика исследования.** Для исследования выбор был сделан в пользу распространенной в Центральной черноземной зоне Краснодарского края озимой злаковой культуры – тритикале. Эта культура – гибрид между пшеницей (*Triticum aestivum*) и рожью (*Secale cereale*), сочетающий в себе лучшие качества обеих культур. Рожь хорошо реагирует на кислую среду, способна давать хороший урожай на почвах с рН (водной вытяжки) близкой к 5. Сорт озимой тритикале (*Triticosecale Wittm. ex A. Camus*) Тихон – выведен в Национальном центре зерна (КНИИСХ) им. Лукьяненко (2018). Раннеспелый, короткостебельный сорт (110–115 см), устойчив к полеганию.

Проращивание семян тритикале осуществлялось в чашках Петри при температуре внешней среды 22-24<sup>0</sup>С, путем равномерного смачивания определённым количеством (около 5 мл) воды – в контроле, и раствора кукурузного экстракта нужной концентрации (в первом варианте – 3 мл на литр воды; во втором варианте – 5 мл/л воды). Раствор в первом варианте был получен путем добавления в дистиллированную воду (1 л) 3 мл кукурузного экстракта, затем данный раствор был проверен на рН-метре марки HANNA, модель рН 211, который показал рН=5,95, что говорит о достаточно кислой среде полученного водного раствора. Во втором варианте происходило тоже, что и с первым вариантом смешивание, однако добавлялось уже 5 мл кукурузного экстракта на литр дистиллированной воды. рН в этом случае составлял еще более кислую среду - 5,4. В опытном и контрольном вариантах проращивалось по 10 штук семян в трёх повторностях.

Данное лабораторное исследование осуществлялось согласно ГОСТ 12038-84 (табл. 1).

Таблица 1. Схема исследования. Проращивание семян тритикале в чашках Петри по ГОСТ 12038-84

Вариант	Условия опыта
1 Контроль	Смачивание семян тритикале водой
2 Опыт. Вариант 1	Смачивание семян тритикале раствором кукурузного экстракта (3 мл/1 л)
3 Опыт Вариант 2	Смачивание семян тритикале раствором кукурузного экстракта (5 мл/1 л)

**Результаты и обсуждение.** По прошествии трёх дней после начала проращивания у семян определяли энергию прорастания. Полученные результаты приведены в табл. 2.

Таблица 2. Определение энергии прорастания семян (на 3-й день) по ГОСТ 12038-84

Наименование раствора	Энергия прорастания озимой тритикале сорт Тихон, шт.
Контроль - вода	6,67±0,33
Вариант 1 – кукурузный экстракт (3 мл/1 л)	7±0,58
Вариант 2 – кукурузный экстракт (5 мл/1 л)	6,33±0,33

Согласно показателям табл. 2, с применением кукурузного экстракта на семенах тритикале наблюдалась тенденция к увеличению энергии прорастания в варианте 1 (3 мл/л). В этом варианте энергия прорастания была на 4,9% выше контрольной. Вариант 2 с содержанием кукурузного экстракта 5 мл/л незначительно уступал по энергии прорастания контрольному (на 5%). В табл. 3 приведены показатели всхожести семян

тритикале.

Таблица 3. Определение всхожести семян (на 7-й день) по ГОСТ 12038-84

Наименование раствора	Всхожесть семян озимой тритикале сорт Тихон, шт.
Контроль - вода	9,67±0,33
Вариант 1 – кукурузный экстракт (3 мл/1 л)	10,00±0,00
Вариант 2 – кукурузный экстракт (5 мл/1 л)	7,33±0,33***

\*\*\*p<0,001

У семян тритикале в контроле наблюдалась всхожесть 96,7% из 100; в первом варианте была отмечена всхожесть всех семян (100%), во втором – на 24,2% ниже, чем в контрольном варианте -73,3%. Таким образом, на этапе всхожести семян тенденция на изменилась – на семенах тритикале наилучший результат показала концентрация кукурузного экстракта 3 мл/л, где в 3-х повторностях наблюдалась всхожесть на 100%.

Таблица 5. Биометрические показатели (количество корней, длина ростков и корней) проростков тритикале на этапе всхожести семян (7-й день)

Наименование раствора	Биометрические показатели		
	количество корней в проростке, шт.	длина корней, мм	длина ростка, мм
Контроль - вода	4,93±0,15	46,43±0,32	60,8±26,15
Вариант 1 – кукурузный экстракт (3 мл/1 л)	5,15±0,15	56,57±0,34***	95,17±0,44
Вариант 2 – кукурузный экстракт (5 мл/1 л)	5,27±0,03**	29,37±0,41***	77,57±0,34

\*\*p<0,01; \*\*\*p<0,001

Согласно табл. 5, в первом варианте количество проросших корней на 4,46% больше, чем в контроле, а во втором варианте больше контроля на 6,9%. Длина корней наибольшая в первом варианте – 56,57 мм, что на 21,8% больше контроля (46,43 мм), а в варианте 2 очень заметна тенденция угнетения – 29,37 мм, что на 36,7% короче, чем в контрольном варианте. Длина ростка в опытных вариантах выше, чем в контрольном. В первом варианте ростки наиболее длинные – 95,17 мм, что длиннее контроля (60,8 мм) на 56,5%. Ростки во втором варианте превышали длину контрольного варианта на 27,5% (60,8 мм). По данным табл. 5 достоверно прослеживается, прежде всего, заметное угнетение длины корней во втором варианте с наиболее кислой средой, где pH=5,4.

**Заключение.** Кукурузный экстракт – питательная среда для растений, что подтверждают биометрические данные, полученные в результате проведенного лабораторного опыта, однако он имеет свою особенность – кислую среду, развиваться в которой полноценно смогут лишь виды (сорта/гибриды) растений, которые этот фактор не угнетает.

#### Литература:

1. Осепчук, Д.В. Эффективность использования кукурузного экстракта в кормлении цыплят-бройлеров / Д.В.Осепчук, А.А.Свистунов, Д.П.Астахова и др. // Труды Кубанского Государственного Аграрного Университета. - № 93. – 2021. – С. 280-284. DOI: 10.21515/1999-1703-93-280-284
2. Batool, S. Foliar application of moringa leaf extract improves the growth of moringa seedlings in winter / S.Batool, S.Khan, S.M.A.Basra // South Afr. J. Bot. - 2020. – Vol. 129. – pp 347-353. doi.org/10.1016/j.sajb.2019.08.040
3. Iqbal, J. Comparative study of water extracts of Moringa leaves and roots to improve the

growth and yield of sunflower / J.Iqbal, J.Irshad, S.Bashir et. al. // South Afr. J. Bot. - 2020. - Vol. 129. pp 221-224. - doi.org/10.1016/j.sajb.2019.06.032

4. Kocira, S. Plant Material as a Novel Tool in Designing and Formulating Modern Biostimulants-Analysis of Botanical Extract from *Linum usitatissimum* L. Materials (Basel). / S.Kocira, A.Szparaga, A.Krawczuk et al. // Complex Biomaterials Systems and Their Applications. – 2021. - Vol. 14(21). - pp 6661. doi: 10.3390/ma14216661.

5. Osepchuk, D. Corn extract effect on broiler chickens productivity / D.Osepchuk, A.Svistunov, N.Agarikova et al. // Fundamental and Applied Scientific Research in the Development of Agriculture in the Far East Lecture Notes in Networks and Systems - 2022. - Vol. 2. pp 152-159. DOI: 10.1007/978-3-030-91405-9\_17.

6. Rashid, N. Application of natural and synthetic growth promoters improves the productivity and quality of quinoa crop through enhanced photosynthetic and antioxidant activities / N.Rashid, A.Wahid, D.Ibrar et al. // Plant Physiol Biochem. – 2022. - Vol. 182. – pp 1-10. doi: 10.1016/j.plaphy.2022.04.012.

### **THE EFFECT OF AN AQUEOUS SOLUTION OF CORN EXTRACT ON THE GERMINATION OF WINTER TRITICALE SEEDS (TRITIKOSECALE WITTM.EX A. CAMUS)**

**Yurin D.A.**<sup>1</sup>, Candidate of Agricultural Sciences,

**Agarkova N.V.**<sup>1</sup>, PhD student,

**Danilova A.A.**<sup>1</sup>, postgraduate student,

**Vlasov A.B.**<sup>1</sup>, Candidate of Agricultural Sciences,

**Ovsepyan V.A.**<sup>2</sup>, Candidate of Agricultural Sciences

<sup>1</sup> Krasnodar Scientific Center for Animal Science and Veterinary Medicine

<sup>2</sup> Russian State Agrarian Correspondence University

*The article presents the results of a study of an aqueous solution of corn extract as a source of nutrients during germination of triticale seeds (Tikhon variety). In a solution of corn extract with a concentration of 3 ml/l triticale, there was a tendency to increase the energy of germination and germination, compared with the data in the control, which gives prospects for studying the use of this raw material as a natural biostimulator or a component of organic biofertilizer. It has been established that corn extract is a nutrient medium for plants, which is confirmed by biometric data obtained as a result of laboratory experience, however, it has its own peculiarity – an acidic environment in which only species (varieties/hybrids) of plants that are not oppressed by this factor can fully develop.*

**KEYWORDS:** TRITICALE, BIOSTIMULATOR, CORN EXTRACT, SEED GERMINATION, GERMINATION ENERGY.

## CONTENTS

<b>STARTSEV V.I., GLINUSHKIN A.P.</b> THE CONCEPT OF METACENTRIC DEVELOPMENT OF THE TERRITORIES OF THE SUBARCTIC BELT OF THE RUSSIAN FEDERATION, THE NORTHERN REGIONS OF SIBERIA AND THE FAR EAST	5
<b>BUKHAROV A.F., EREMINA N.A.</b> THE INFLUENCE OF THE SEEDING RATE ON PRODUCTIVITY BEANS IN THE CONDITIONS OF THE MOSCOW REGION	11
<b>BUKHAROVA A.R., SYCHEVA S.V., BUKHAROV A.F.</b> THE INFLUENCE OF AGROVIN PREPARATIONS ON THE EFFECTIVENESS OF TOMATO SEED PRODUCTION IN THE CONDITIONS OF CCHZ	16
<b>ZAKHAROVA V.V., LYCHAGINA S.V., KOLESOVA E.A.</b> THE RESULT OF THE EFFECT OF THE DRUG HYGROZYME® ON THE DEVELOPMENT AND QUALITY OF CYCLAMEN PLANTS WHEN GROWN FROM SEEDS	23
<b>ZEYRUK V.N., VASILYEVA S.V., BELOV G.L., MALTSEV S.V., ZHEVORA S.V., KOLESOVA E.A.</b> WAYS TO OPTIMIZE POTATO STORAGE	27
<b>MAJI O.V., KOBZARENKO E.B.</b> MICROCLONAL REPRODUCTION OF MYRTLE AND SENPOLIA	35
<b>KONDRATIEVA A.S., SVIRIDOVA L.L.</b> RESEARCH OF PROMISING DIRECTIONS OF POTATO PROTECTION FROM HARMFUL PATHOLOGY	39
<b>KURBANOV S.A., VALIEV T.R., MAGOMEDOVA D.S.</b> YIELD AND GRAIN QUALITY OF WINTER SOFT WHEAT VARIETIES WHEN USING BIOLOGICAL PRODUCTS	44
<b>NIGMATZYANOV R.A., SOROKOPUDOV V.N., KNYAZEVA I.V.</b> RESISTANCE OF RIBES AUREUM TO APHIS GROSSULARIAE AND CRYPTOMYZUS RIBIS IN THE CONDITIONS OF THE BASHKIR URALS	48
<b>RYZHUKHINA M.A.</b> THE EFFECT OF FERTILIZERS ON THE YIELD OF EARLY-MATURING CORN HYBRIDS IN THE CONDITIONS OF THE KALUGA REGION	51
<b>SVIRIDOVA L.L., GLINUSHKIN A.P.</b> FORMATION AND RESTORATION FOREST PROTECTION PLANTINGS IN THE SOUTHERN REGIONS OF RUSSIA	55
<b>SEMENOVA D.A., MOLKANOVA O.I., BUKHAROVA A.R.</b> EFFECT OF CULTURE MEDIUM ACIDITY ON CLEMATIS L. RHISOGENESIS IN VITRO	66
<b>SEREDIN T.M., SLYUDOVA E.A., MOTOV V.M., GONCHAROV A.V.</b> THE EFFECT OF PRE-PLANTING TREATMENT OF SPRING GARLIC CLOVES ON THE CHANGE OF MORPHOMETRIC PARAMETERS	70
<b>SIDOROVA J.V., SOLOVYOV A.V.</b> ON THE ISSUE OF BORIC NUTRITION OF PLANTS	73
<b>SKOMOROKHOVA A.S., YURIN D.A., OVSEPYAN V.A.</b> RESULTS OF GERMINATION OF SEEDS OF WINTER VETCH (VICIA VILLOSA OR ROTH) IN AN AQUEOUS SOLUTION OF A NEW COMPLEX ORGANOMINERAL BIOFERTILIZER	78
<b>SKORINA V.V., SKORINA VIT.V.</b> ASSESSMENT OF BIOCHEMICAL PARAMETERS OF COLLECTIBLE VARIETIES OF WINTER GARLIC	81

<b>SLYUDOVA E.A., SEREDIN T.M., MOTOV V.M., GONCHAROV A.V.</b> THE INFLUENCE OF STORAGE MODES AND PRE-PLANTING TREATMENT OF CLOVES ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF SPRING GARLIC IN THE CONDITIONS OF THE VOLGA DISTRICT OF THE RUSSIAN FEDERATION	84
<b>SOLOVYOV A.V.</b> TO THE QUESTION OF THE THEORETICAL FOUNDATIONS OF PROGRAMMING AGRICULTURAL CROPS	87
<b>STARTSEV S.V.</b> GLOBAL PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF PHYTOPATHOLOGY IN RUSSIA AND THE WORLD, TAKING INTO ACCOUNT THE MAIN TRENDS AND CHALLENGES OF BREEDING AND SEED PRODUCTION OF AGRICULTURAL PLANTS AND THE MARKET OF PLANT PROTECTION PRODUCTS	91
<b>CHECHETKINA N.V., PONOMAREVA S.A., SMOLENKOVA E.V.</b> FEATURES OF SOYBEAN CULTIVATION ACCORDING TO THE RULES OF ORGANIC FARMING	100
<b>CHECHETKINA N.V., PONOMAREVA S.A., SHULGINA O.V.</b> METHODS OF CORN SILAGE IN BRYANSK REGION	103
<b>SHIRSHOV I.A.</b> PHYSIOLOGICAL RESPONSES OF RED LEAF LETTUCE PLANTS TO DIFFERENT SPECTRAL COMPOSITION OF LIGHT UNDER PHOTOCULTURE CONDITIONS	108
<b>YURIN D.A., AGARKOVA N.V., DANILOVA A.A., VLASOV A.B., OVSEPYAN V.A.</b> THE EFFECT OF AN AQUEOUS SOLUTION OF CORN EXTRACT ON THE GERMINATION OF WINTER TRITICALE SEEDS (TRITIKOSECALE WITTM.EX A. CAMUS)	113

## **Порядок представления статей в научный журнал «Вестник Российского государственного аграрного заочного университета»**

Научный журнал «Вестник Российского государственного аграрного заочного университета» - рецензируемое научное издание, публикующее оригинальные статьи по тематике: сельскохозяйственные, социальные и гуманитарные науки.

Журнал не публикует:

- материалы, не соответствующие тематике журнала;
- материалы, опубликованные авторами ранее в других изданиях;
- статьи, не содержащие новой информации по сравнению с ранее опубликованными авторскими материалами;
- статьи, содержащие орфографические, математические или иные ошибки, которые не могут быть исправлены, а также утверждения и гипотезы, противоречащие установленным научным фактам;
- литературно-художественные и публицистические произведения любого содержания, в том числе на научную тему;
- любую информацию и объявления, не имеющие непосредственного отношения к научной деятельности;
- материалы, содержащие сведения, публикация которых запрещена законодательством об охране государственной, служебной и коммерческой тайны, законодательством об охране авторских прав, какими-либо договорами, контрактами или иными юридическими документами, а также патентами или лицензиями, как это определяется действующим законодательством Российской Федерации и ведомственными нормативными актами;
- материалы, содержащие оскорбления, клевету, либо заведомо ложные сведения в отношении граждан и организаций.

Авторам, желающим опубликовать в журнале материалы, соответствующие профилю научного издания, необходимо их оформить в соответствии с настоящими Требованиями:

1. Отправить статью по электронной почте **vestnik@rgazu.ru** в формате \*.doc или \*.docx.
2. Предоставить статью и рецензию на бумажном носителе по адресу: 143907, Московская обл., г. Балашиха, ш. Энтузиастов, д. 50, каб. 312.

При явном несоответствии статьи настоящим Требованиям, статья может быть отклонена и не представляться на дальнейшее рассмотрение редакционной коллегии. Соответствующие замечания направляются автору статьи по электронной почте. После устранения замечаний, статья может быть направлена повторно на рассмотрение.

Окончательное решение о публикации (или отклонении) статьи принимается редакционной коллегией после ее рецензирования и обсуждения.

### **Правила оформления статей**

1. Статьи должны содержать результаты научных исследований, предназначенные для использования в практической работе специалистов сельского хозяйства, либо представлять для них познавательный интерес.

2. **Размер статьи не должен превышать 10 страниц.** Статья должна быть напечатана шрифтом - Times New Roman, размер – 12 пт., для таблиц - 11 пт., межстрочный интервал – 1,0, поля верхнее и нижнее - 3 см., правое и левое - 2,5 см, отступ – 1,25 см.

3. Структура статьи.

Слева в верхнем углу без абзаца печатается УДК статьи. Ниже через пробел - название статьи жирным шрифтом заглавными буквами, затем через пробел - фамилия и инициалы автора, ученая степень, должность (с указанием подразделения), место работы, контактный телефон, электронная почта, далее через пробел – аннотация к статье, ниже - ключевые слова (**не менее 5**). Через два пробела – текст статьи, в конце статьи - список использованной

литературы (**не менее 2 источников**). В статье должно сжато и четко излагаться современное состояние вопроса, описание методики исследования и обсуждение полученных данных. Заглавие статьи должно отражать ее содержание. Основной текст экспериментальных статей необходимо структурировать, используя подзаголовки соответствующих разделов: введение, объекты и методы исследования, экспериментальная часть, результаты, заключение или выводы, список использованной литературы. Иллюстрации к статье (при наличии) представляются в электронном виде, в стандартных графических форматах, обязательно с подрисуночной подписью.

4. Требования к аннотации: **рекомендуемый объем 100-150 слов**. Не следует начинать аннотацию с повторения названия статьи. Необходимо осветить цель исследования, методы, результаты (желательно с приведением количественных данных), четко сформулировать выводы. Не допускаются разбивка на абзацы и использование вводных слов и оборотов.

5. Название статьи, аннотация, ключевые слова, информацию об авторах необходимо также представить на английском языке. Рекомендации по подготовке реферата на английском языке представлены на сайте журнала - <http://www.rgazu.ru/ru/science/nauchnye-izdaniya/vestnik-rgazu/>. Автоматизированный перевод указанных разделов не допускается. При низком качестве перевода статья может быть отклонена от публикации.

6. Список использованной литературы должен быть оформлен в соответствии с ГОСТ Р 7.0.100-2018. По тексту статьи необходимо указать **ссылки на литературные источники в квадратных скобках**.

7. На каждую статью обязательна **рецензия**. *Все рецензенты должны являться квалифицированными специалистами по тематике рецензируемых материалов и иметь в течение последних 3 лет публикации по тематике рецензируемой статьи.*

В рецензии должны быть указаны шифр и наименование научной специальности, к которой относится статья.

8. Текст статьи публикуется в авторской редакции. Рукопись статьи должна быть подписана всеми авторами.

9. Один автор может представить в выпуске журнала не более одной статьи, выполненной индивидуально, или не более двух в соавторстве. Количество авторов в статье не должно превышать четырех человек.

10. Оригинальность текста представленной статьи по итогам проверки в системе «Антиплагиат» должна быть не менее 70%.

11. Редакционная коллегия научного журнала оставляет за собой право отклонять представленные статьи, если они не соответствуют установленным правилам.

12. По итогам публикации статьи в журнале, она **будет размещена в РИНЦ** в свободном доступе **в электронном виде**.

13. Чтобы получить экземпляр журнала **на бумажном носителе**, всем желающим (в т.ч. авторам статей), необходимо на стадии формирования номера, направить соответствующую просьбу на [vestnik@rgazu.ru](mailto:vestnik@rgazu.ru) и **оплатить необходимое количество журналов** в кассе Университета из расчета **1000** (одна тысяча) **руб.** за **1** (один) номер.

14. Настоящие требования могут быть изменены соответствующим распоряжением по Университету при подготовке к выпуску определенного номера журнала.



Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия.  
Свидетельство о регистрации средства массовой информации  
ПИ № ФС77-26179 от 9 ноября 2006 г.

**Научный журнал выходит 4 раза в год,  
включен в Российский индекс научного цитирования**

**ВЕСТНИК**  
**Российского государственного аграрного  
заочного университета**

Научный журнал № 44 (49)  
Основан в 2003 году

Учредитель: ФГБОУ ВО РГАЗУ  
Адрес: 143907, Московская обл., г. Балашиха, ш. Энтузиастов, д. 50  
Редакция журнала «Вестник РГАЗУ»  
Телефон: (495) 521-38-65  
E-mail: nir@rgazu.ru  
Интернет: <http://www.rgazu.ru/ru/science/nauchnye-izdaniya/vestnik-rgazu/>

Редактор *М.Ю. Молчанова*  
Подписано в печать 10.04.2023 г.                      Формат 60x84 1/8  
Отпечатано на ризографе  
Печ. л. 16,0      Уч.-изд. л. 7,95      Тираж 500 экз.  
Заказ 45

Издательство ФГБОУ ВО РГАЗУ  
143907, Московская обл., г. Балашиха, ш. Энтузиастов, д. 50