

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Вологодская государственная  
молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»



**МОЛОДЫЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ  
АГРОПРОМЫШЛЕННОГО И ЛЕСНОГО  
КОМПЛЕКСОВ – РЕГИОНАМ**

*Том 3. Часть 1. Биологические науки*

*Сборник научных трудов по результатам работы II  
международной молодежной научно-практической конференции*



**Вологда–Молочное  
2017**

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Вологодская государственная  
молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

**Молодые исследователи  
агропромышленного и лесного  
комплексов – регионам**

*Том 3. Часть 1. Биологические науки*

*Сборник научных трудов  
по результатам работы II международной молодежной  
научно-практической конференции*

Вологда–Молочное  
2017

ББК 65.9  
М 75

**Редакционная коллегия:**

к.с.-х.н., доцент **В.В. Суров** – ответственный редактор

к.т.н., доцент **А.А. Кузин**

д.с.-х.н., профессор **А.Н. Налиухин**

к.б.н., доцент **Т.В. Васильева**

к.с.-х.н., доцент **Е.И. Куликова**

д.с.-х.н., профессор **Ф.Н. Дружинин**

к.б.н., доцент **Е.Н. Пилипко**

д.с.-х.н., профессор **Р.С. Хамитов**

**М 75 Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам.** Том 3. Часть 1. Биологические науки: Сборник научных трудов по результатам работы II международной молодежной научно-практической конференции. – Вологда–Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2017. – 303 с.

ISBN 978-5-98076-237-7

Сборник составлен по материалам работы II международной молодежной научно-практической конференции «Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам», состоявшейся 27 апреля 2017 года на базе ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА.

В сборнике представлены статьи студентов, аспирантов, молодых преподавателей и ученых России, Белоруссии из Вологодской ГМХА (г. Вологда, с. Молочное), Вологодского государственного университета (г. Вологда), Белорусской ГСХА (г. Горки), Гомельского государственного университета им. Ф. Скорины (г. Гомель), Рязанского ГАТУ (г. Рязань), Башкирского ГАУ (г. Уфа), Ставропольского ГАУ (г. Ставрополь), Пензенского ГАУ (г. Пенза), Красноярского ГАУ (г. Красноярск), Самарской ГСХА (г. Самара), Санкт-Петербургского ГАУ (г. Санкт-Петербург-Пушкин), ГАУ Северного Зауралья (г. Тюмень), ВНИИ кормов имени В.Р. Вильямса (Московская обл., г. Лобня), РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (г. Москва), Санкт-Петербургской государственной академии ветеринарной медицины (г. Санкт-Петербург), Петрозаводского государственного университета (г. Петрозаводск), а также статьи учащихся средних общеобразовательных школ Самарской области (СОШ №1 ж.д.ст. Шентала, №2 п.г.т. Суходол) и Вологодской области (СОШ №4 г. Вологды), в которых рассматриваются актуальные вопросы сельскохозяйственного производства в областях агрономии и лесного дела.

Материалы сборника представляют интерес для специалистов сельскохозяйственных и смежных предприятий, научных работников, докторантов, аспирантов, магистрантов и студентов сельскохозяйственных специальностей.

Статьи печатаются в авторской редакции без дополнительной корректуры. За достоверность материалов ответственность несут авторы.

ББК 65.9

ISBN 978-5-98076-237-7

© ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2017

# АГРОНОМИЯ

УДК 634.45

## СОДЕРЖАНИЕ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЕ ПРИ ИНТЕНСИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ХЛОПЧАТНИКА

*Абиров Кадриддин, Содиков Хотамшо Алиханович, Яковлева Рабия,*  
*студенты-бакалавры*  
*Захарова Ольга Алексеевна, науч. рук., доктор с.-х. наук, доцент*  
*ФГБОУ ВО Рязанский ГАТУ, г. Рязань, Россия*

**Аннотация:** интенсификация сельскохозяйственного производства и, в частности, хлопководства связана с непрерывным увеличением количества применяемых химических препаратов, многие из которых являются токсически опасными для объектов окружающей среды. Цель исследований – изучение степени загрязнения окружающей среды при выращивании хлопчатника в кооперативе «Абиров Кароматулло» Фархорского района Хатлонской области Республики Таджикистан при использовании химических средств. Почва – низкоплодородный серозем на ирригационных наносах. Выращиваемая культура – хлопчатник обыкновенный. Методика исследования и технология выращивания общепринятые. Результаты исследований показали, что изучение степени загрязнения окружающей среды при выращивании хлопчатника в кооперативе «Абиров Кароматулло» при использовании химических средств показало пригодность природной воды для проведения поливов растений хлопчатника, небольшую аккумуляцию вредных веществ в почве по сравнению с фоновыми величинами и хорошее качество семян из хлопка-сырца, собранного с растений.

**Ключевые слова:** окружающая среда, токсиканты, хлопчатник, серозем, химические средства.

Интенсификация сельскохозяйственного производства и, в частности, хлопководства связана с непрерывным увеличением количества применяемых химических препаратов, многие из которых являются токсически опасными для человека, растительного и животного мира [1]. Химические препараты при нарушении технологии отрицательно влияют на сложившиеся биохимические циклы обмена веществ и на экологическое равновесие природных систем [3, 5]. В связи с этим в сельском хозяйстве охрана окружающей среды от токсичных веществ является актуальной проблемой [2, 4, 7].

При этом ухудшаются условия труда людей, занятых химической обработкой, так как они длительное время вынуждены находиться в зоне обработки, там, где содержание вредных веществ в несколько раз превы-

шает предельно допустимую концентрации (ПДК), регламентируемую санитарными нормами [9].

Цель исследований – изучение степени загрязнения окружающей среды при выращивании хлопчатника в кооперативе «Абиров Кароматулло» Фархорского района Хатлонской области Республики Таджикистан при использовании химических средств.

Кооператив «Абиров Кароматулло» занимается сбытом волокна и семян хлопчатника, который выращивается на площади 17 га. Обрабатываются 100% посевов хлопчатника. К химическим средствам нами отнесены:

- минеральные удобрения,
- фосфориты Риватского месторождения в виде фосфоритной муки,
- дефолиант – хлорат магния,
- гербициды – трефлан и которан,
- пестициды – фозалон и бутифос.

Известно, что химические средства для увеличения урожайности в определенный срок и дозой использования могут оказывать негативное влияние на элементы окружающей среды: почву, грунтовые и поверхностные воды, растения, атмосферный воздух, микроорганизмы [6, 8].

Нами производился отбор проб почвы методом конверта с глубины 0-25 см из 5-ти точек; природной воды р. Пяндж, используемой на поверхностный полив, в пластиковые бутылки объемом 1 дм<sup>3</sup>, выше по течению через 100 м; семян массой 500 г. Грунтовые воды залегают на глубине от 4 м и верхние горизонты почвы не подпитывают, поэтому их качество нами не учитывалось.

Почва – низкоплодородный серозем на ирригационных наносах.

Выращиваемая культура – тонковолокнистый хлопчатник сорта 9326-В с нулевым типом ветвления селекции Вахшского филиала им. В. П. Красичкова Института земледелия Таджикской академии сельскохозяйственных наук. В Фархорском районе действует хлопкоочистительный завод.

Технология выращивания хлопчатника общепринятая в Республике Таджикистан.

Методика проведения исследований общепринятая [9]. Индекс загрязнения воды (ИЗВ) использовался для комплексной оценки качества поверхностных вод и позволил оценить их временную и пространственную динамику. Его расчет произведен по формуле:

$$\text{ИЗВ} = \frac{\sum (C_{i-6} / \text{ПДК}_{i-6})}{6}, \quad (1)$$

где С/ПДК – относительная (нормированная) среднегодовая концентрация;

6 – строго лимитируемое количество показателей.

Для оценки загрязнения почвы использовались суммарные показатели загрязнения  $Z_c$ , рассчитанные по формуле:

$$Z_c = \sum_{i=1}^n K_{ci} - (n - 1), \quad (2)$$

где  $K_{ci}$  – коэффициент концентрации  $i$ -того элемента в почве,  
 $n$  – число учитываемых элементов.

Активность микроорганизмов определялась методом аппликации (целлюлозоразрушения) с использованием шкалы Звягинцева [7].

Посевные качества семян изучались при постановке лабораторного опыта в соответствии с ГОСТом 21820.1-76 «Семена хлопчатника. Метод определения всхожести (с Изменениями N 1, 2)». В семенах хлопчатника было определено содержание хлората магния, используемого при проведении дефолиации, тонкослойно-хроматографическим методом.

Статистическая обработка выполнена с использованием компьютерной программы STATISTIK.

Все существующие нормы ПДК представляют собой компромисс между допустимым и реально существующим уровнем загрязнения атмосферы, гидросферы и литосферы [9].

Результаты исследований показали, что количество токсикантов в природной воде обнаружено несколько выше фоновых значений, но не превышающих ПДК, что свидетельствует о слабых буферных свойствах данной среды. Под качеством воды в целом понимается характеристика ее состава и свойств, определяющая ее пригодность для конкретных видов водопользования, в нашем случае для орошения.

Расчеты, проведенные по формулам 1 и 2, показали следующие результаты.

$ИЗВ=1,0-2,5$ , что соответствует умеренно загрязненной воде. Можно предположить, что в присутствии природных буферов токсиканты, поступающие в реку, нейтрализуются. Из этого следует, что природная вода пригодна для проведения поливов хлопчатника.

Небольшая аккумуляция токсикантов обнаружена и в почве.  $Z_c=2,88$ , что показывает небольшую аккумуляцию вредных веществ в почве.  $Z_c < 16$ , что соответствует удовлетворительной экологической ситуации. Концентрация токсикантов не превышала ПДК, что свидетельствует об отсутствии загрязнения почвы, но превышает фоновое значение. Почва может использоваться под любые культуры. Рекомендуются снижение уровня воздействия источников загрязнения почвы, а также проведение мероприятий по снижению доступности токсикантов для растений. То есть гигиеническая оценка относит почву к допустимой категории загрязненности.

В первую очередь на изменения в почве реагируют микроорганизмы [7]. Результаты изучения целлюлозоразрушающей активности почвы показали 82%, что по шкале Звягинцева характеризуется как очень высокая. Это свидетельствует, на наш взгляд, о благоприятных условиях, создавае-

мых на хлопковом поле при применении данной технологии выращивания хлопчатника.

Токсиканты из почвы и оросительной воды поступают в растения, что может оказать негативное влияние на качество семян.

Технологический процесс подготовки опушенных семян в кооперативе включает линтерование, сортирование, обеззараживание полувлажным способом, механическое оголение, калибрование, протравливание.

Проведение лабораторного опыта показано на рисунке 2. Результаты лабораторного опыта показали всхожесть семян хлопчатника 92%, что соответствует 2 классу.



Рис. 1. Проведение лабораторного опыта

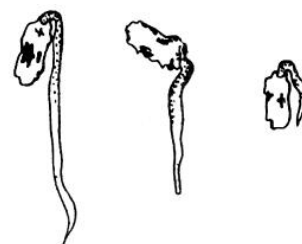


Рис. 2. Нормально проросшие семена

Семена обладают высокими сортовыми качествами. Сортность определяется количеством семян, обладающих всеми наследственными признаками и свойствами, присущими данному сорту. Чем выше сортность семян, тем однороднее будет состав растений, тем больше и однороднее урожай. Сортность семян в кооперативе составила 98%, что соответствует второй репродукции. В семенах примесь других сортов составила 1,2%, что значительно меньше. Энергия прорастания – 87%. Проросшие семена визуально выглядели здоровыми (рисунок 2). Результаты свидетельствуют о положительном влиянии применяемой в кооперативе технологии выращивания хлопчатника.

В семенах хлопчатника содержание хлората магния, используемого при проведении дефолиации, составило  $0,08 \pm 5,22$  мг/л при доверительном интервале  $p=0,95$ , что ниже предельной величины в 0,1 мг/л.

Таким образом, изучение степени загрязнения окружающей среды при выращивании хлопчатника в кооперативе «Абиров Кароматулло» при использовании химических средств показало пригодность природной воды для проведения поливов растений хлопчатника, небольшую аккумуляцию вредных веществ в почве по сравнению с фоновыми величинами и хорошее качество семян из хлопка-сырца, собранного с растений.

### Список литературы

1. Абиров, Р.А. Современное состояние хлопководства в Республике Таджикистан / Р.А. Абиров, О.А. Захарова // Вестник совета молодых

ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – №1. – Рязань, 2015. – С. 23-26.

2. Абиров, К. Оценка фотосинтетической деятельности листьев растений хлопчатника / К. Абиров // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения. Сборник материалов I Международной студенческой научно-практической конференции / ГАУ Северного Зауралья. – Тюмень: ГАУСЗ, 2016. – С. 582-586.

3. Бабанов, С. А. Неблагоприятное воздействие пестицидов, применяемых при сельскохозяйственных работах, на организм работающих / С.А.Бабанов // Охрана труда и техника безопасности в сельском хозяйстве, 2017. – №1. – С. 33-38.

4. Варламова, Л.Д. Сравнительная агроэкологическая оценка фосфоритной муки разных месторождений / Л.Д. Варламова: автореферат дисс. на соиск. уч. ст. к. с.-х. н. – Немчиновка, 1996. – 23 с.

5. Захарова, О.А. Экологическое использование сельскохозяйственных культур почвозащитного севооборота в зоне техногенного загрязнения / О.А. Захарова, Д.В. Виноградов // Международный технико-экономический журнал, 2009. – №5. – С. 71-72.

6. Искандаров, Т.И. Государственный санитарный надзор за применением, хранением и транспортировкой ядохимикатов и минеральных удобрений / Т.И.Искандаров, А.Б. Хамрабаев. В кн.: Проблемы гигиены и организации здравоохранения в Узбекистане. - Ташкент, 1978. – С. 29-34.

7. Мусаев, Ф.А. Бактериальные сообщества в почве сельскохозяйственного назначения / Ф.А.Мусаев, О.А.Захарова. – Рязань: РГАТУ, 2014. – 205 с.

8. Орлова, Э.М. Особенности оценки качества хлопкового волокна в соответствии с новыми российскими национальными стандартами (Российская Федерация) / Э.М.Орлова, В.М. Советников, А.Н. Рогова, В.А. Суменков [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rosreserv.ru>

9. Пименова, Е.В. Нормирование качества окружающей среды и сельскохозяйственной продукции / Е.В. Пименова. – Пермь: ФГОУ ВПО «Пермская ГСХА», 2009. – 74 с.

**УДК 633.63+631.52**

## **АГРОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ГИБРИДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ В УСЛОВИЯХ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Акимов Владимир Анатольевич, студент-бакалавр  
Корягин Юрий Викторович, науч. рук., кандидат с.-х. наук, доцент  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, г. Пенза, Россия*

*Аннотация: на основании проведенных исследований по агрономической оценке гибридов растений сахарной свеклы в условиях ООО*



*«ЮВАГ» АФ «Центральная» Кирсановского района Тамбовской области были выявлены наиболее адаптированные и обладающие экологической пластичностью и урожайные гибриды сахарной свеклы «ХМ-1820», «Геракл» и «Дубравка KWS», которые могут быть рекомендованы к возделыванию в почвенно-климатических условиях Тамбовской области.*

**Ключевые слова:** сорт, гибрид, сахарная свекла, биологическая стойкость, экологическая пластичность, продуктивность корнеплодов, сахаристость.

Сахарная свекла – важнейшая техническая культура, имеющая большое народнохозяйственное значение. Это единственная сельскохозяйственная культура в нашей стране, дающая сырье для производства сахара. Увеличение валового сбора сахарной свеклы в стране предусматривается за счет роста ее урожайности, повышения качества корнеплодов, предотвращения потерь при хранении и переработке свекловичного сырья [1-7]. Сорт и гибрид играет важную роль в повышении урожайности и качества продукции сельскохозяйственных культур. Создание и внедрения в производство высокопродуктивных сортов и гибридов сахарной свеклы в почвенно-климатических условиях Тамбовской области актуально [8-10, 15-19].

Оценка гибридов сахарной свеклы, имеет не только теоретическое значение, т.к. продуктивность корнеплодов сахарной свеклы зависит от условий возделывания. Поэтому проведение агрономической оценки гибридов сахарной свеклы имеет большое практическое значение для растениеводства [4-9, 12-15].

Правильно оценивая гибриды из широкого ассортимента на сегодняшний день, делается задел на будущее в развитии свекловодческой отрасли сельского хозяйства [12-25].

Экспериментальные исследования проводились в почвенно-климатических условиях ООО «ЮВАГ» АФ «Центральная» Кирсановского района Тамбовской области под руководством доцента кафедры биологии, экологии и химии имени А.Ф. Блинохватова ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ Корягина Юрия Викторовича. Решение поставленных задач осуществлялось в полевом опыте. Объектом исследования являлись гибриды сахарной свёклы «ХМ -1820», «Геракл», «Дубравка KWS» и «Оксана KWS». Повторность в опыте трехкратная. Расположение делянок систематическое. Предшественник – озимая пшеница по чистому пару. Агротехника выращивания сахарной свёклы общепринятая для Тамбовской области.

Наблюдения за ростом растений сахарной свёклы показали, что нарастание вегетативной массы шло наиболее интенсивно от фазы смыкания листьев в рядках до фазы смыкания листьев в междурядьях растений

сахарной свёклы. В период технической спелости рост вегетативной массы растений сахарной свёклы приостанавливается.

Изреженность посевов сахарной свёклы колеблется в исследованиях в пределах 6,3-9,5 %. Наибольшая изреженность наблюдается у гибрида «Оксана KWS» – 9,5%. Соответственно по этому гибриду урожайность корнеплодов сахарной свёклы была ниже. Наименьшая изреженность посевов сахарной свёклы наблюдалась у гибрида «ХМ-1820».

Таким образом, наиболее биологически устойчивы к воздействию неблагоприятных условий среды оказались следующие гибриды сахарной свёклы – ХМ-1820 и Геракл.

Проведенные исследования по линейному росту растений сахарной свёклы показали, что в период вегетации растения имели более интенсивный линейный рост надземной массы, так и корнеплодов. Эта же закономерность проявляется и в другие фазы развития растений сахарной свёклы. В среднем за три года наибольший прирост растений наблюдался у гибриды сахарной свёклы «ХМ-1820» – 48,9 см надземной массы и 25,5 см корнеплод, «Геракл» – 49,0 см надземной массы и 25,4 см корнеплод.

Максимальный линейный рост и развития растений сахарной свёклы был отмечен в фазу смыкания листьев в междурядьях – прибавка линейного роста составила более 30 см у ботвы и более 15 см у корнеплода у всех гибридов сахарной свёклы.

Проведенные нами анатомо-морфологические исследования у технически зрелых корнеплодов показали, что корнеплоды гибридов сахарной свёклы характеризуется следующими показателями: корнеплод конусовидный, имеет гладкую поверхность. Наибольшую массу корнеплода имеют следующие гибриды сахарной свёклы – «ХМ-1820» – 688,3 г и «Геракл» – 608,2 г.

Формирование урожая у всех сельскохозяйственных культур происходит в процессе фотосинтеза. Поэтому необходимо создание оптимальной структуры посевов, наиболее полно поглощающих и использующих солнечную радиацию, ведет к повышению коэффициента использования ФАР. Структура посевов должна обеспечить поглощение не менее 2 % ФАР. Основным органом поглощения является лист, таким образом, необходимо создание посевов с оптимальной площадью листовой поверхности. Для этого целесообразно использование всего арсенала биологических, агротехнических и иных средств.

Определение размеров и формирование оптимальной площади листовой поверхности – сложная проблема. При недостаточной площади листовой поверхности солнечная радиация поглощается далеко не полностью; при излишне развитой листовой поверхности отмечается то же явление вследствие взаимного затенения листьев.

Проведенные нами исследования по изучению формирования площадь листовой поверхности растений сахарной свёклы показали, что пло-

щадь листьев в посевах растений сахарной свёклы составляет от 43,7 до 44,3 тыс. м<sup>2</sup>/га в фазу технической спелости. Наибольшая площадь листьев в посевах растений сахарной свёклы была зафиксирована у гибрида сахарной свёклы «ХМ-1820» – 44,3 м<sup>2</sup>/га.

Таким образом, все изучаемые гибриды сахарной свёклы сформировали достаточную листовую поверхность для формирования высоких урожаев.

Урожайность гибридов сахарной свёклы составила от 40,1 т/га до 63,1 т/га. Наибольшую урожайность показал гибрид ХМ-1820 – 63,1 т/га, наименьшая у гибрида Оксана KWS – 40,1 т/га.

Таким образом, наши научные исследования указывают, что в производстве целесообразно применять следующие гибриды сахарной свёклы – «ХМ-1820», «Геракл», «Дубравка KWS». Гибрид «Оксана KWS» рекомендуется заменить.

Сахаристость гибридов сахарной свёклы колеблется в пределах от 17,6% до 18,0%. Наибольшая сахаристость у гибрида «ХМ-1820» - 18,0 %, наименьшая у гибрида «Геракл» – 17,6 %.

Возделывание растениеводческой продукции нецелесообразно без определения экономической эффективности. Экономический эффект показывает конечный полезный эффект от применения средств производства и живого труда, отдачу совокупных вложений.

Повышение эффективности сельскохозяйственного производства – одна из актуальных проблем, успешное решение которой открывает дальнейшие возможности для ускорения темпов его развития и надежного снабжения страны сельскохозяйственной продукцией. Эффективность производства определяется путем сопоставления полученного результата с затратами.

Эффективность производства складывается из эффективности всех действующих предприятий. Эффективность предприятия характеризуется производством товара или услуги с наименьшими издержками. Она выражается в его способности производить максимальный объем продукции приемлемого качества с минимальными затратами и продавать эту продукцию с наименьшими издержками. Экономическая эффективность предприятия, в отличие от его технической эффективности, зависит от того, насколько его продукция соответствует требованиям рынка, запросам потребителей.

Анализ приведенных расчетов экономической эффективности возделывания гибридов сахарной свёклы показывает, что наибольший условно чистый доход был получен при выращивании гибрида сахарной свёклы ХМ-1820, он составил 72002,60 рублей с 1 гектара. На каждый рубль затрат у гибрида сахарной свёклы ХМ-1820 получено 1,73 руб. прибыли.

На основании проведенных научных исследований по изучению гибридов сахарной свёклы в почвенно-климатических условиях ООО

«ЮВАГ» АФ «Центральная» Кирсановского района Тамбовской области можно сделать следующие заключение, что вегетационный период растений сахарной свёклы до достижения ими технической спелости – 136-137 дней. Биологическая устойчивость у изучаемых гибридов сахарной свёклы высокая. Сохранность посевов сахарной свёклы к периоду уборки составила от 90,5 % до 93,7 %. Наибольшая средняя масса корнеплода у гибрида «ХМ-1820» – 688,3 г. Наименьшая средняя масса корнеплода у гибрида «Оксана KWS» – 457,3 г. Наибольшую урожайность показал гибрид «ХМ-1820» - 63,1 т/га. Гибриды «Геракл» и «Дубравка KWS» показали урожайность 55,0 т/га и 52,0 т/га соответственно. «Оксана KWS» – 40,1 т/га. Сахаристость гибридов сахарной свёклы составила от 17,6% до 18,0%. Наилучший гибрид по сахаристости – «ХМ-1820» – 18,0%. Наибольший условно чистый доход получен при выращивании гибрида «ХМ-1820» – 72002,60 руб./га, что на 39304,7 руб./га больше чем у гибрида «Оксана KWS». На каждый рубль затрат у гибрида сахарной свёклы «ХМ-1820» получено 1,73 руб. прибыли.

### Список литературы

1. Кузютина, Л.И. Некоторые вопросы семеноводства пайзы /Л.И. Кузютина, С.Н. Чичкин, Ю.В. Корягин // В сборнике: Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур. Сборник материалов IV Всероссийской научно-практической конференции. – Пенза. – 2000. – С. 174-176.
2. Кузютина, Л.И. Урожайность пайзы (Ежовника хлебного) в зависимости от способов посева и норм высева / Л.И. Кузютина, С.Н. Чичкин, Ю.В. Корягин // В сборнике: Интродукция нетрадиционных и редких сельскохозяйственных растений. Материалы III Международной научно-производственной конференции. – Пенза. – 2000. – С. 68-70.
3. Садовников, Н.Г. Продуктивность корнеплодов столовой моркови в зависимости от применения биопрепаратов / Н.Г. Садовников, Ю.В. Корягин, В.А. Иванова // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего. – 2011. – № 1. – С. 124-127.
4. Стихарева, Д.Н. Влияние минерального питания на биохимический состав корнеплодов столовой моркови / Д.Н. Стихарева, Ю.В. Корягин, В.А. Иванова // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2013. Т.2. – №09(13). – С. 241-248.
5. Стихарева, Д.Н. Влияние микроудобрений на посевные качества и продуктивность столовой моркови в условиях Среднего Поволжья / Д.Н. Стихарева, В.А. Иванова, Ю.В. Корягин // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2014. – №04. – С. 37-39.
6. Таккель, Э.А. Новые сорта и линии селекции ВНИИЗБК в условиях Пензенской области / Э.А. Таккель, С.Н. Чичкин, Ю.В. Корягин // В сборнике: Проблемы сельскохозяйственного производства в изменяющихся эко-

номических и экологических условиях в XXI веке Международная научно-практическая конференция. – Пенза. – 2000. – С. 169-171.

7. Чичкин, С.Н. Влияние сроков сева и бактериальных препаратов на урожайность сои / С.Н. Чичкин, Ю.В. Корягин // В сборнике: Проблемы изучения и охраны биоразнообразия и природных ландшафтов Европы. Сборник материалов Международного симпозиума. – Пенза. – 2001. – С. 314-316.

8. Чичкин, С.Н. Роль сорта в улучшении кормовой базы / С.Н. Чичкин, Ю.В. Корягин // В сборнике: Проблемы изучения и охраны биоразнообразия и природных ландшафтов Европы. Сборник материалов Международного симпозиума. – Пенза. – 2001. – С. 316-318.

9. Чичкин, С.Н. Изучение вики в условиях Пензенской области / С.Н. Чичкин, Ю.В. Корягин, Э.А. Таккель // В сборнике: Интродукция нетрадиционных и редких сельскохозяйственных растений. Материалы III Международной научно-производственной конференции. – Пенза. – 2000. – С. 131-133.

10. Чичкин, С.Н. Изучение сортов и линий проса / С.Н. Чичкин, Ю.В. Корягин, Э.А. Таккель // В сборнике: Интродукция нетрадиционных и редких сельскохозяйственных растений. Материалы III Международной научно-производственной конференции. – Пенза. – 2000. – С. 133-135.

11. Чичкин, С.Н. Однолетний люпин в Пензенской области / С.Н. Чичкин, Ю.В. Корягин // В сборнике: Интродукция нетрадиционных и редких сельскохозяйственных растений. Материалы III Международной научно-производственной конференции. – Пенза. – 2000. – С. 135-137.

12. Чичкин, С.Н. Сортообразцы гороха селекции вниизбк в условиях Пензенской области / С.Н. Чичкин, Ю.В. Корягин // В сборнике: Интродукция нетрадиционных и редких сельскохозяйственных растений. Материалы III Международной научно-производственной конференции. – Пенза. – 2000. – С. 137-139.

13. Чичкин, С.Н. Экологическое сортоизучение сои в условиях Пензенской области / С.Н. Чичкин, Ю.В. Корягин, Э.А. Таккель // В сборнике: Интродукция нетрадиционных и редких сельскохозяйственных растений. Материалы III Международной научно-производственной конференции. – Пенза. – 2000. – С. 139-141.

14. Чичкин, С.Н. Урожайность сортов фасоли в условиях Пензенской области / С.Н. Чичкин, Ю.В. Корягин // В сборнике: Интродукция нетрадиционных и редких сельскохозяйственных растений. Материалы III Международной научно-производственной конференции. – Пенза. – 2000. – С. 141-143.

15. Чичкин, С.Н. Источники устойчивости к вредным организмам в биологическом сортоиспытании бобовых культур / С.Н. Чичкин, Э.А. Таккель, Ю.В. Корягин // В сборнике: Интродукция нетрадиционных и редких сель-

скохозяйственных растений. Материалы III Международной научно-производственной конференции. – Пенза. – 2000. – С. 143-145.

16. Чичкин, С.Н. Применение штаммов 367, 651 под люпин и фасоль в условиях Пензенской области / С.Н. Чичкин, Ю.В. Корягин, Э.А. Таккель, В.А. Иванова, Г.Х. Дашкина // В сборнике: Почва, жизнь, благосостояние. Сборник материалов Всероссийской конференции. – Пенза. – 2000. – С. 143-146.

17. Чичкин, С.Н. Новые образцы вики селекции ВНИИЗБК /С.Н. Чичкин, Ю.В. Корягин // В сборнике: Проблемы сельскохозяйственного производства в изменяющихся экономических и экологических условиях в XXI веке. Международная научно-практическая конференция. – Пенза. – 2000. – С. 168-169.

18. Чичкин, С.Н. Соя - новая культура в Пензенской области /С.Н. Чичкин, Ю.В. Корягин // В сборнике: Проблемы сельскохозяйственного производства в изменяющихся экономических и экологических условиях в XXI веке Международная научно-практическая конференция. – Пенза. – 2000. – С. 172-173.

19. Чичкин, С.Н. Экологическое сортоизучение проса селекции ВНИИЗБК /С.Н. Чичкин, Ю.В. Корягин // В сборнике: Проблемы сельскохозяйственного производства в изменяющихся экономических и экологических условиях в XXI веке. Международная научно-практическая конференция. – Пенза. – 2000. – С. 189-190.

20. Чичкин, С.Н. Экологическое сортоизучение гороха /С.Н. Чичкин, Ю.В. Корягин // В сборнике: Проблемы сельскохозяйственного производства в изменяющихся экономических и экологических условиях в XXI веке. Международная научно-практическая конференция. – Пенза. – 2000. – С. 190-191.

21. Чичкин, С.Н. Кустовые формы фасоли /С.Н. Чичкин, Ю.В. Корягин // В сборнике: Проблемы сельскохозяйственного производства в изменяющихся экономических и экологических условиях в XXI веке. Международная научно-практическая конференция. – Пенза. – 2000. – С. 34-35.

22. Чичкин, С.Н. Сортоиспытание проса в условиях Пензенской области / С.Н. Чичкин, Ю.В. Корягин, Э.А. Таккель // В сборнике: Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур. Сборник материалов IV Всероссийской научно-практической конференции. Под редакцией А. И. Чиркова. – Пенза. – 2000. – С. 72-73.

23. Чичкин, С.Н. Урожайность сортов люпина в условиях Пензенской области /С.Н. Чичкин, Ю.В. Корягин // В сборнике: Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур. Сборник материалов IV Всероссийской научно-практической конференции. Под редакцией А. И. Чиркова. – Пенза. – 2000. – С. 91-92.

24. Чичкин, С.Н. Нетрадиционные зернобобовые культуры в Пензенской области /С.Н. Чичкин, Ю.В. Корягин // В сборнике: Современные пробле-

мы науки в АПК Материалы научной конференции профессорско-преподавательского состава и специалистов сельского хозяйства. – Пенза. – 1999. – С. 88-91.

25. Чичкин, С.Н. Изучение сортов и линий селекции ВНИИЗБК в условиях Пензенской области /С.Н. Чичкин, Ю.В. Корягин // В сборнике: Современные проблемы науки в АПК. Материалы научной конференции профессорско-преподавательского состава и специалистов сельского хозяйства. – Пенза. – 1999. – С. 91-94.

**УДК 634.1.055:631.816.12**

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ В МНОГОЛЕТНИХ НАСАЖДЕНИЯХ**

*Ахваян Кристина Геннадьевна, Кулиева Марина Юрьевна,  
студенты-бакалавры*

*Айсанов Тимур Солтанович, науч. рук., кандидат с.-х. наук, ст. преп.  
ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ, г. Ставрополь, Россия*

***Аннотация:** в статье рассматривается эффективность навозных, химических, минеральных удобрений для использования в сельскохозяйственных культурах плодовых деревьев.*

***Ключевые слова:** навоз, фосфор, азот, калий, сидераты, плодовые деревья.*

Урожайность садовой почвы, зависящая от силы роста и плодородия растений, определяется в первую очередь ее физическими свойствами, а также воздушно-водным режимом. Исследования доказали, что при механических свойствах воздушно-водного режима почва не только обогащает водой и кислородом корни плодовых растений, но и накапливает много основных элементов питания в легкодоступной форме. Всё это происходит благодаря минерализации органических и минеральных соединений почвы и фиксации атмосферного азота, оба процесса активно протекают при повышенной температуре в аэробных условиях. Главная роль в этих процессах заключается в деятельности микроорганизмов [3].

Почвы с хорошим воздушно-водным режимом хорошо поддаются применению удобрений. Закладка насаждений на почвах с благоприятными физическими свойствами во всех горизонтах позволяет плодовым растениям питаться за счет естественных запасов почвы и внесения удобрений.

Плодовые растения всегда положительно реагируют на внесение навоза и стремительно растут и плодоносят при удобрении навозом и сидератами. Но если перенасытить деревья навозом, то они будут расти в ущерб плодоношению. Такое явление проявляется на приусадебных участ-

ках из-за избытка азота. Для быстрого восстановления пропорции между их ростом и плодоношением посев трав или озимых под переудобренными навозами.

Только в производственных условиях нет жалоб на вред удобрений. Чем больше вносится навоза в приствольные полосы, тем выше плодородие деревьев [6].

По 100 т/га перепревшего навоза вносят под землянику и плодую школу и получают хорошие результаты. При внесении такой дозы навоза почва получает в среднем 450 кг азота, 200 кг фосфора и 500 кг калия на гектар, если он правильно хранился и вовремя заделан в почву.

В условиях некоторых регионов нашей страны дозы навоза 25-35 т/га при внесении его раз в 2 года считается хорошей. В таких дозах вносят торфонавозные компосты, но одного навоза не всегда хватает для удобрения. Сидераты в этих условиях становятся необходимыми органическими удобрениями.

В сидеральных культурах содержится зеленая масса, которая минерализуется и улучшает питание деревьев. Сидераты которые не обладают этими свойствами и не обогащают почву элементами питания и ухудшают их водный режим сада. Злаковые растения больше всего относятся к первому из выше сказанных требований Они стоят на первой ступени эволюционной лестницы, а бобовые растения, имеющие глубокую корневую систему, относятся к последней ступени. В сидераты можно добавить элементы в виде питания минеральных удобрений только тогда они заменят навоз [2].

Эти вопросы еще не рассмотрены в методических выдержанных опытах и перспектива замены навозного удобрения сидеральным пока остается не понятной. Несмотря на то, что наука в этом отношении отстала, в производственных посадках сидераты широко используются.

Вопрос о возможности полной замены навоза и вообще органических удобрений минеральными в плодоводстве не решен, для решения этого вопроса нужны длительные опыты с равным количеством вносимых в почву и усваиваемых плодовыми растениями элементов питания при прочих одинаковых почвенных условиях и с той лишь разницей, что в одном случае удобрения будут органическими, а в другом – минеральными. Некоторые ученые считают возможной такую замену, но для этого нужно принять меры против нежелательных изменений физико-химического состава почвы при внесении туков [7].

Наиболее долгие опыты по удобрению яблони проводит Уманский сельскохозяйственный институт под руководством С.С. Рубина. Казалось бы в данном опыте навоз эффективнее минеральных удобрений, но, к сожалению, это не так. В опыте не ставилась задача сравнить действия равно великих количеств элементов питания в органической, минеральной и смешанной формах.



Очень ценным результатом опытов С.С. Рубина явилось то, что он установил степень изменения физических, химических и физико-химических свойства почвы под воздействием вносимых удобрений в течение долгого периода. Гидролитическая кислотность почвы на глубине 0,20 см под деревьями яблони уменьшилась при навозном удобрении до 0,70 м-экв, при минеральном же возросла до 3,08 против 1,40 м-экв в контроле. Содержание органических веществ в почве возросло во всех вариантах; При внесении навоза оно изменилось в сторону увеличения гуминовых кислот, а по минеральным удобрениям – фульвокислот [1].

В настоящее время рекомендуется 3 вида минеральных удобрений для всех насаждений, независимо от их возраста. Доза удобрений зависит от обеспеченности почвы питательными веществами, возраста и размера плодовых растений по видам пород они пока не дифференцированы. В молодом саду дозы рассчитываются, исходя из площади приствольного круга, а в широкорядных уплотненных насаждениях – площади приствольной полосы. В Белорусских условиях рекомендуется вносить ежегодно на 1 м калия по 5-10 г действующего вещества минеральных удобрений. Примерные нормы внесения удобрений в плодоносящем саду: органических 25-30 т/га, один раз в 2-3 года, аммиачной селитры, суперфосфаты по 2-3 ц/га, калийной соли 1,0-1,5 ц/га при отсутствии органических удобрений дозы минеральных удобрений увеличивают вдвое. Под междурядной культуры удобрения рассчитываются отдельно. Органические и минеральные удобрения всех видов можно вносить ежегодно. Кроме того, удобрения с длительным сроком действия, а так же закрепляющиеся в почве фосфорные и калийные минеральные удобрения можно вносить периодически, 1 раз в несколько лет. В этом случае суммируют ежегодные нормы удобрения [8].

Основное удобрение дают обычно осенью, под основную обработку почвы. Калийные соли, содержащие 35-50% хлористого натрия также лучше вносить осенью, чтобы к лету почва успела промыться от поваренной соли. Навоз и суперфосфат могут оказаться более эффективными при весенней заделке, так как уменьшаются потери на вымывании и закрепление в почве. Летом эти удобрения вносят только в том случае, когда их негде хранить [4].

Минеральные и азотные удобрения, и навозная жижа являются быстродействующими. Они должны вноситься ежегодно рано весной. При осеннем применении эти удобрения могут быть вымыты из почвы. Исключением являются удобрения содержащие азот в аммиачной форме, аммонийный ион входит в почвенный поглощающий комплекс и таким образом закрепляется в почве. Такие удобрения иногда рекомендуется вносить в сентябре и октябре, чтобы стимулировать рост корней, если в почве мало нитратов. Очень важно создать в почве высокий азотный фон к началу цветения: азот стимулирует завязывание плодов и рост побегов в год плодоношения [5].

### Список литературы

1. Айсанов, Т.С. Анализ современного состояния плодоводства Ставропольского края / Т. С. Айсанов, Е.С. Романенко, С.В. Тюльпанов, Е.А. Сосюра, А.Ф. Нуднова // Вестник АПК Ставрополя. – 2016. – №1 (21). – С. 113-116.
2. Айсанов, Т.С. Подготовка почвы для выращивания винограда / Т.С. Айсанов, К.Е. Бурцева, М.Д. Еремин // Применение современных ресурсосберегающих инновационных технологий в АПК. – 2016. – С. 13-15.
3. Айсанов, Т.С. Совершенствование агротехники формирования кроны однолетних саженцев яблони / Т.С. Айсанов, А.С. Айсанов // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2015. – Т.1. – № 8. – С. 830-833.
4. Айсанов, Т.С. Состояние отрасли производства плодово-ягодной продукции в Ставропольском крае / Т.С. Айсанов, М.В. Селиванова, Н.А. Есаулко // Научные труды Государственного научного учреждения Северо-Кавказского зонального научно-исследовательского института садоводства и виноградарства Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2016. – Т. 10. – С. 39-42.
5. Айсанов, Т.С. Технология обработки почвы на виноградниках / Т.С. Айсанов, Г.А. Стороженко, А.В. Гладков // Новое слово в науке. Молодежные чтения. – 2016. – С. 5-6.
6. Айсанов, Т.С. Хозяйственно-биологическая характеристика летних сортов яблони в условиях зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края / Т.С. Айсанов, А.В. Аншаков, Е.С. Романенко, М.В. Селиванова // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2017. – №43 (01). – С. 13-21.
7. Бурцева, К.Е. Агротехнические мероприятия, направленные на повышение морозоустойчивости и урожайности плодовых деревьев / К.Е. Бурцева, Т.С. Айсанов // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2016. – Т.1. – №9. – С. 496-498.
8. Плодоводство: Учебное пособие / Под ред. Н. П. Кривко. – СПб.: Издательство «Лань», 2014. – 416 с.

УДК 579.64

### ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА СОСТАВ И СВОЙСТВА ПОЧВЕННОЙ МИКРОФЛОРЫ

*Белозерова Екатерина Сергеевна, студент-специалист  
Мороз Анастасия Анатольевна, науч. рук., кандидат вет. наук, доцент  
ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ, г. Красноярск, Россия*

***Аннотация:** в данной статье представлены результаты проведенного исследования микробиоценозов и наличия патогенных микроорганизмов в почвах, отобранных на территории города Красноярска, Ужурского и Ширинского районов. Также, сравнение различных свойств отдельно взятого вида бактерий и анализ степени их проявления, в зависимости от наличия и степени антропогенного воздействия на почвы, где были отобраны пробы.*

***Ключевые слова:** почва, микробиоценоз, микрофлора, бактерии, антропогенное воздействие.*

Почва и вода содержат огромное количество микроорганизмов, которые могут оказаться как патогенными, так и полезными для окружающей среды, или, так или иначе, для ее обитателей. Под влиянием различных антропогенных факторов качественный и количественный состав микрофлоры сильно меняется. Так, при перекопках земель почва сильно обедняется анаэробной микрофлорой, а в местах выпаса скота или сброса отходов в почве или ближайших водоемах могут появляться и размножаться различные патогенные микроорганизмы. Также, из-за воздействия различных химических веществ на места обитания бактерий, микроорганизмы могут мутировать, при этом меняя свои свойства и морфологию.

При наличии в почве патогенных бактерий существует вероятность развития различных заболеваний у единичных особей, либо в крупных стадах, а так же, затем, распространение данного заболевания на соседние территории.

Таким образом, исследуя состав микрофлоры почв и водохранилищ на систематическом уровне, а также изучение их свойств, можно своевременно выявить болезнетворных и опасно мутировавших бактерий и принять соответствующие мероприятия, тем самым, предупреждая заболевания различных тяжестей.

Целью данной работы стало изучение влияния антропогенного воздействия на состав и свойства почвенной микрофлоры.

Задачи исследования:

1. Изучить микробный состав почв на территории города Красноярска и вдали селитебных территорий – пригорода Ужурского р-на (Красноярский край) и Ширинского р-на (респ. Хакасия).
2. Обнаружение патогенных видов бактерий в исследуемых пробах.
3. Сравнение микробиоценозов и свойств отдельных бактерий на территории антропогенного действия (города и пригорода) и вдали территорий, заселенных человеком (Ширинский р-н).

Материалом для исследования микробного состава стали пробы почв, взятые, со следующих территорий: г. Красноярск (о. Отдыха, Свердловский р-н, Советский р-н), Ужурский р-н, респ. Хакасия (Ширинский р-н, оз. Фыркал).

Полученные пробы были исследованы бактериологическим и бактериоскопическим методами по общепринятым методикам. Для определения культуральных свойств, биохимической активности и выделения чистой культуры, из проб почв производились посевы методом Голда на плотные питательные среды (рис. 1), методом штриха на скошенный МПА и методом укола в жидкие и полужидкие питательные среды.

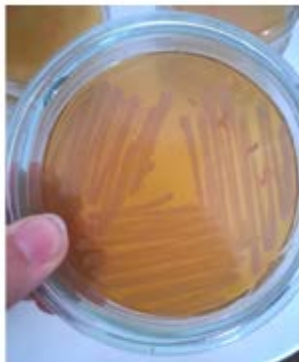


Рис. 1. Посев методом Голда

Для исследования использовались простые питательные среды: мясопептонный бульон и мясопептонный агар, а также дифференциально-диагностические: висмут-сульфит агар, среда Эндо, среды Гисса, крахмальная среда. Посевы культивировались в термостате при температуре 37°C.

Для микроскопии мазки из культур микроорганизмов окрашивали по Грамму и изучали тинкториальные и морфологические свойства на световом микроскопе под увеличением 90° с помощью иммерсионной системы. Также мазки окрашивали 0,2% водным раствором йода и раствором Люголя для определения способности к гидролизу крахмала и изучения подвижности.

Результаты исследований. В ходе изучения микрофлоры почв и были обнаружены следующие виды микроорганизмов (табл.1.).

Таблица 1 – Микробный состав почв

Шифр пробы	Территория взятия пробы	Состав микрофлоры
<i>г. Красноярск</i>		
П1	Советский р-н (1 проба)	<i>Плесневые грибы (Penicillium), спорообразующие бактерии (Bacillus), кокки, энтеробактерии (Serratia, Klebsiella, Proteus)</i>
П2	Советский р-н (2 проба)	<i>Плесневые грибы (Penicillium), спорообразующие бактерии (Bacillus), кокки, энтеробактерии (Serratia, Proteus)</i>
П3	Советский р-н (3 проба)	<i>Плесневые грибы (Penicillium, Aspergillus), спорообразующие бактерии (Bacillus), кокки, энтеробактерии (Proteus, Klebsiella)</i>
П4	Свердловский р-н	<i>Плесневые грибы (Penicillium, Aspergillus), спорообразующие бактерии (Bacillus), кокки, энтеробактерии (Proteus)</i>
П7	о. Отдыха	<i>Плесневые грибы (Penicillium), спорообразующие бактерии (Bacillus), кокки, энтеробактерии (Klebsiella, Proteus)</i>
<i>Красноярский край</i>		
П5	Ужурский р-н	<i>Плесневые грибы (Penicillium, Aspergillus), спорообразующие бактерии (Bacillus), кокки, энтеробактерии (Serratia, Klebsiella)</i>
	<i>Респ. Хакасия</i>	
П6	Ширинский р-н, оз. Фыркал	<i>Плесневые грибы (Aspergillus), спорообразующие бактерии (Bacillus), кокки, энтеробактерии (Serratia, Klebsiella)</i>

Наиболее интенсивный рост колоний на третий день культивирования был отмечен в пробах почв, отобранных с селитебных территорий (Ужурский р-н Красноярского края и Ширинский р-н респ. Хакасия) (рис. 2), а также в пробе №1 Советского р-на г. Красноярска (рис.3).

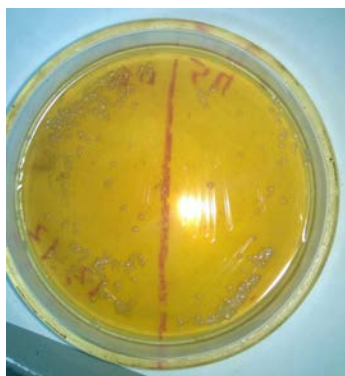


Рис. 2. Посевы материала из Ужурского р-на (справа), из Ширинского р-на (слева)

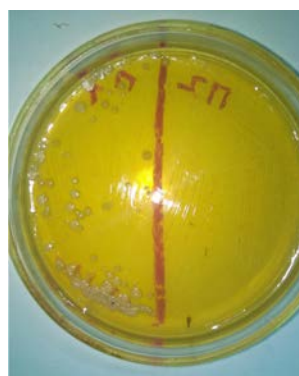


Рис. 3. Посевы материала из Советского р-на (слева)

Для сравнения свойств микроорганизмов, были выбраны бактерии рода *Bacillus* как наиболее распространенные. После выделения чистой культуры колонии засеивали в среды Гисса и крахмальную среду для определения их биохимической активности.

Таблица 2 – Сравнение биохимической активности

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
Сахароза	+/-	+/-	+	+	+	+/-	-
Рамноза	++	-	-	++	-	+/-	-
Мальтоза	+/-	-	++	-	++	-	+/-
Галактоза	++	-	++	++	+/-	+/-	-
Арабиноза	-	-	++	+	++	-	
Манит	++	-	++	++	+/-	-	-
Глюкоза	-	-	++	+/-	+	-	-
Крахмал	+	+	+	+/-	+/-	+	+
Выделение газа	-	+	+	+	-	+	+

В ходе исследований выяснилось, что наибольшей биохимической активностью обладали бактерии из проб П3 и П4, что соответствует пробе №3 Советского р-на и пробе из свердловского р-на. Наименьшей – П2, П6 и П7 (проба №2 Советского р-на, Ужурского р-на и проба, взятая с о. Отдыха г. Красноярска соответственно). Гидролиз крахмала присутствовал во всех семи пробах, что характерно для бактерий данного вида.

Через три и семь суток культивирования в крахмальной среде культуры проверялись на подвижность. В ходе микроскопии подвижность была выявлена во всех пробах. При этом в недельной культуре преобладали споровые формы бактерий, но имелись и молодые, подвижные.



Рис. 4. Сахаролитическая активность П3 и П2

Выводы. Микробиоценозы почв с выбранных территорий были представлены естественной почвенной микрофлорой. В большем количестве в пробах присутствовали спорообразующие бациллы, энтеробактерии, споры плесневых грибов и кокковая микрофлора. Представители патогенных видов обнаружены не были.

Сравнивая свойства бактерий из разных проб можно отметить, что:

1. Наибольшая скорость роста микроорганизмов была отмечена в пробах П5 и П6, которые соответствуют территориям вдали селитебных зон. А также одна из проб из Советского р-на города Красноярска (П1).

2. Зависимость степени биохимической активности бактерий рода *Vacillus* от места взятия пробы почвы не была выявлена.

3. Гидролиз крахмала присутствовал во всех пробирках, однако в пробах П4 и П5 в меньшей степени. Гидролиз крахмала без выделения газа в пробах П1 и П5.

4. Подвижность была выявлена во всех пробах, но позже у бактерий полученных из проб П4 и П5. Стадии развития бактерий и их морфология находились в пределах нормы.

**УДК 634.1:631.543**

## **ЗАКОНОМЕРНОСТИ ВЛИЯНИЯ ВЫБОРА МЕСТА ПОД САД НА РАЗВИТИЕ ПЛОДОВЫХ РАСТЕНИЙ**

*Бурцева Карина Евгеньевна, Стороженко Галина Алексеевна,*  
*студенты-бакалавры*

*Айсанов Тимур Солтанович, науч. рук., кандидат с.-х. наук, ст. преп.*  
*ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ, г. Ставрополь, Россия*

**Аннотация:** в статье рассматриваются общие требования плодовых растений к природным условиям, а также приводится информация о влиянии рельефа на распределение влаги и микроклимат проектируемого сада.

**Ключевые слова:** рельеф, плодовый сад, условия, склон, температура, влага.

Закладка плодовых насаждений – очень ответственная часть агротехнического плана возделывания сада. В это время разрешаются такие важнейшие вопросы, как выбор места, подбор пород, сортов и подвоев, глубина предпосадочного окультуривания почвы и т.д. В отличие от ряда отраслей сельского хозяйства, связанных с культурой однолетних растений, ошибки, допущенные в плодоводстве при закладке садов, часто выявляются спустя много лет (10-20 и даже более) и в большинстве случаев к этому времени они вообще не могут быть исправлены.

Требования плодовых пород и даже сортов одной и той же породы к природным условиям нередко могут существенно различаться. Тем не менее, всем плодовым породам свойствен ряд важных биологических особенностей, обуславливающих общность их некоторых основных требований к условиям произрастания.

Однолетние растения с успехом выращивают в районах с суровыми зимами, если только температура в течение периода вегетации и его продолжительность достаточны. Для плодовых же деревьев условия подготовки к зиме и перезимовки, как правило, не менее важны, чем условия периода вегетации, тем более что зимой надземная часть плодовых деревьев находится выше снегового покрова, и они не полностью могут использовать его защитное влияние [8].

Важное отличие плодовых пород от большинства травянистых, требующие учета при выборе для них местоположения, – необходимость для успешного роста и плодоношения плодовых почвенных условий, благоприятных для развития достаточно мощной и глубокоидущей корневой системы.

Основные климатические и в значительной степени почвенные особенности каждой природной зоны зависят от ее географического положения. В то же время эти условия могут в существенных пределах изменяться под влиянием рельефа, который в сильной степени перераспределяет климатические элементы и влияет на тип почвообразования. В связи с этим, подбирая для садов соответствующие элементы рельефа, в пределах каждой почвенно-климатической зоны можно вносить существенные поправки к природным условиям применительно к требованиям плодовых растений [5].

Различают макрорельеф, мезорельеф и микрорельеф.

Макрорельеф – большие морфологические единицы со значительными колебаниями абсолютных высот от нескольких десятков до сотен метров.

Мезорельеф – часто чередующиеся, иногда глубокие западины и выпуклые места с колебаниями относительно высот в пределах 1-10 м; экспозиция играет здесь некоторую роль, но на первый план выступают условия увлажнения.

Микрорельеф – такие малые колебания относительной высоты, что влияние экспозицией здесь не сказывается совершенно; на первый план выступают различия в увлажнении.

Наиболее сильное влияние на перераспределение климатических и почвенных факторов оказывает макрорельеф [2].

Летняя температура в горных районах с увеличением высоты над уровнем моря снижается примерно на  $0,5^{\circ}\text{C}$  на каждые 100 м. В умеренных и высоких широтах склоны и вершины до определенной высоты теплее, чем долины и ущелья. Это явление вызывается тем, что на склонах и вер-

шинах ночью и зимой имеет место так называемый воздушный дренаж – холодный воздух как более тяжелый спускается вниз и вытесняет наверх более теплый; внизу же в безветренную погоду тяжелый холодный воздух застаивается.

При этом необходимо помнить, что само по себе увеличение высоты над уровнем моря не улучшает условий произрастания плодовых деревьев. Воздушный дренаж наблюдается только на склонах, на высоких же плато летом в дневные часы воздух нагревается, а зимой охлаждается гораздо сильнее, чем в пунктах, лежащих ниже.

На склонах меньше, чем в равнинных местностях, также опасность поздних весенних заморозков. В зависимости от причин, вызывающих заморозки, различают три типа – адвективные, возникающие вследствие притока в данную местность холодных масс воздуха из других областей; радиационные, – образующиеся в ночные часы при местных охлаждениях почвы и растений в результате потери ими тепла путем теплоизлучения, и адвективно-радиационные, – возникающие в результате поступления в данную местность извне холодного воздуха после более или менее длительно периода с теплой погодой и последующего его дополнительного охлаждения вследствие ночного излучения [3].

При ночной радиации в первую очередь охлаждается поверхность земли, а затем уже ближайšie к ней слои почвы и воздуха. Воздух на склонах, охладившийся от соприкосновения с холодной поверхностью земли, стекает вниз, замещаясь более теплым, лежащим выше. При равнинном рельефе холодный воздух не стекает, в связи с чем, падение температур во время радиационных и адвективно-радиационных заморозков может быть значительным. В замкнутых понижениях скапливается особенно много холодного воздуха.

Экспозиция склонов существенно влияет на климат, особенно в континентальных районах. Склон южного направления получает в северном полушарии тепла и света больше, чем остальные, северного – меньше [7].

Влияние экспозиции склона на температуру зависит от его крутизны. Южный склон – чем круче, тем теплее, северный – тем холодней. Экспозиция крутых склонов в континентальных районах может заметно влиять на опасность заморозков. Поздние весенние и ранние осенние заморозки наблюдаются на склонах одной экспозиции не чаще, чем другой.

В горных районах, особенно континентальных, выбор экспозиции склона имеет значение тем большее, чем выше в горы или ниже в предгорья от экологического для них оптимума смещаются проектируемые для посадки культуры.

Сильное влияние на воздушный дренаж и ход температур оказывает также близость водных бассейнов. Как правило, вблизи крупных водных бассейнов опасность повреждения плодовых деревьев зимними морозами и весенними заморозками уменьшается.



Значение крупных водных бассейнов повышается при сочетании смягчающего их влияния на климат защищенностью местоположения горами от вторжения холодных масс воздуха [1].

При оценке климатических особенностей местоположения в связи с рельефом в некоторых районах приходится считаться с туманами. Они затрудняют деятельность пчел, вызывают загнивание пыльцы и рылец, а также способствуют массовому развитию грибных болезней, поражающих в первую очередь цветки. Туманы от прибрежной полосы моря распространяются вглубь материка по долинам рек и вверх по склонам до высоты 150-200 м над уровнем моря.

Условия увлажнения при возрастании до определенных пределов высоты над уровнем моря обычно улучшаются. Количество осадков на различных хребтах и экспозициях в горных районах может сильно различаться даже на близких высотах в результате неодинаковой доступности влажным ветрам.

На южных склонах сильнее развиваются механическое выветривание и смывы почвы. Условия развития растительности, особенно древесной, в континентальных районах благодаря особенностям увлажнения и большей мощности почвенного покрова на северных склонах значительно благоприятнее, чем на южных [4].

Мезорельеф, а тем более микрорельеф непосредственно на сумму выпадающих осадков не влияют, однако они могут значительно изменять условия увлажнения почвы. На равнинах и плато может задерживаться большая часть выпавших осадков, особенно если их почвы обладают высокой водопроницаемостью. В зависимости от крутизны и особенностей почвы склоны теряют большую или меньшую, но, как правило, значительную часть осадков. Пониженные равнины, расположенные у возвышенностей, котловины и даже микрозападины на равнинах получают наибольшее количество воды, так как, кроме осадков, выпавших на их поверхность, к ним поступает вода также сверху со склонов или окружающих возвышений и тем в большем количестве, чем в больше водосборная площадь этих склонов и возвышений [6].

В районах с недостаточным увлажнением крутые овраги, непосредственно примыкающие к садам на склонах, хотя и улучшают воздушный дренаж, могут отрицательно влиять на плодовые деревья из-за иссушения почвы.

Таким образом, проанализировав озвученные выше данные, можно сделать вывод, что при закладке плодовых насаждений особое значение приобретает правильное составление проекта закладки. В данном проекте необходимо учитывать природно-климатические и геодезические особенности рассматриваемого почвенного участка, учитывая, что рельеф неизбежно будет оказывать существенное влияние на распределение влаги и создаст особый микроклимат в проектируемом саду.

### Список литературы

1. Айсанов, Т.С. Анализ современного состояния плодоводства Ставропольского края / Т. С. Айсанов, Е.С. Романенко, С.В. Тюльпанов, Е.А. Сосюра, А.Ф. Нуднова // Вестник АПК Ставрополя. – 2016. – № 1 (21). – С. 113-116.
2. Айсанов, Т.С. Подготовка почвы для выращивания винограда / Т.С. Айсанов, К.Е. Бурцева, М.Д. Еремин // Применение современных ресурсосберегающих инновационных технологий в АПК. – 2016. – С. 13-15.
3. Айсанов, Т.С. Совершенствование агротехники формирования кроны однолетних саженцев яблони / Т.С. Айсанов, А.С. Айсанов // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2015. – Т.1. – № 8. – С. 830-833.
4. Айсанов, Т.С. Состояние отрасли производства плодово-ягодной продукции в Ставропольском крае / Т.С. Айсанов, М.В. Селиванова, Н.А. Есаулко // Научные труды Государственного научного учреждения Северо-Кавказского зонального научно-исследовательского института садоводства и виноградарства Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2016. – Т.10. – С. 39-42.
5. Айсанов, Т.С. Технология обработки почвы на виноградниках / Т.С. Айсанов, Г.А. Стороженко, А.В. Гладков // Новое слово в науке. Молодежные чтения. – 2016. – С. 5-6.
6. Айсанов, Т.С. Хозяйственно-биологическая характеристика летних сортов яблони в условиях зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края / Т.С. Айсанов, А.В. Аншаков, Е.С. Романенко, М.В. Селиванова // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2017. – № 43 (01). – С. 13-21.
7. Бурцева, К.Е. Агротехнические мероприятия, направленные на повышение морозостойчивости и урожайности плодовых деревьев / К.Е. Бурцева, Т.С. Айсанов // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2016. – Т.1. – № 9. – С. 496-498.
8. Плодоводство: Учебное пособие / Под ред. Н.П. Кривко. – СПб.: Издательство «Лань», 2014. – 416 с.

УДК 634.1:631.542

### АГРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБРЕЗКИ ПЛОДОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ

*Вертелецкий Сергей Вячеславович, Еремин Максим Дмитриевич,  
студенты-бакалавры*  
*Айсанов Тимур Солтанович, науч. рук., кандидат с.-х. наук, ст. преп.  
ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ, г. Ставрополь, Россия*

**Аннотация:** в статье рассматриваются агробиологические особенности обрезки плодовых культур, раскрываются технологические аспекты обрезки и влияние данной операции на развитие плодовых деревьев и их продуктивность.

**Ключевые слова:** плодовые деревья, обрезка.

Обрезка – это хирургическое агротехническое мероприятие, направленное на формирование кроны деревьев, регулирование плодоношения, омоложение стареющих органов и снижение фитосанитарной нагрузки на развивающиеся органы.

Хороший уход, правильная система удобрений, достаточный и вовремя сделанный полив, борьба с болезнями и вредителями воздействует на дерево в целом, в то время как обрезка влияет главным образом на ту часть ветви, которая подверглась укорачиванию [2, 5].

Обрезка оказывает большое влияние на силу роста, время вступления растений в пору плодоношения, на величину урожая и качество плодов. В то же время неправильная обрезка оказывает отрицательное влияние на дальнейшее развитие растений.

Различают два способа обрезки:

- укорачивание – частичное удаление верхней части побега, ветви, плодухи;

- прореживание – удаление побегов ветвей и плодух нацело.

Укорачивание по сравнению с прореживанием сильнее нарушает взаимосвязь между надземной и корневой системами. Укорачивание ветвей вызывает пробуждение почек, находящихся ниже места обрезки.

Наряду с укорачиванием вегетативных частей дерева, применяют укорачивание и плодовых образований называемое детальной обрезкой. Детальная обрезка является эффективным средством в борьбе за ежегодное плодоношение [4].

Иные условия создаются при прореживании. При прореживании полностью удаляют не только однолетние приросты, но и старую древесину, лишенную плодовых образований. Прореживание кроны стимулирует рост деревьев в ширину и высоту.

Помимо видов обрезки, особое значение имеет степень обрезки. Обрезка может быть сильной, средней и слабой.

Укорачивание однолетнего прироста больше чем на одну треть или на половину – сильная обрезка, укорачивание на одну четверть – слабая, на одну треть – средняя.

Сильная обрезка вызывает в месте укорачивания образование сильных ростовых побегов, что в свою очередь приводит к затягиванию времени вступления растений в пору плодоношения.

Слабая степень укорачивания вызывает на оставшейся части годового прироста образование хорошо развитых плодовых веточек. Время вступления в плодоношение наступает раньше, и период полного плодоношения у плодовых образований более продолжительный [1].

Немаловажную роль в развитии плодовых растений играют сроки проведения обрезки. В зависимости от времени проведения различают осенне-зимнюю, зимне-весеннюю и летнюю обрезку плодовых культур.

Осенне-зимняя и зимне-весенняя обрезка проводится в срок, когда растения находятся в состоянии покоя, летняя – в период вегетации. Лучшим временем обрезки считается состояние покоя [7].

В первую очередь обрезают взрослые плодоносящие деревья. Окончанием обрезки считается период набухания почек. В благоприятных климатических условиях зимний период обрезки плодовых растений может быть более продолжительным.

Раннелетняя обрезка угнетает дерево сильнее, нежели зимняя. Угнетение вызывается тем, что летняя обрезка проводится в период активного роста.

Обрезка в позднелетний период заметного воздействия на дерево в год проведения операции не оказывает. Но удаление листьев в этот период уменьшает накопление углеводов, что в свою очередь отрицательно отражается на подготовке плодовых растений к зиме [8].

*Обрезка плодовых деревьев в различные возрастные переводы.* Обрезка плодовых растений излагается в соответствии с агробиологическими периодами:

1) формирование кроны дерева до плодоношения, 2) нарастающее плодоношение и осветление кроны, 3) полное плодоношение и легкое омолаживание, 4) угасающее плодоношение и сильное омолаживание, 5) омоложение новой кроны, 6) замена всей кроны.

*Особенности обрезки отдельных пород и сортов.* Характер обрезки не может быть одинаковым для всех растений. Способы, степень и время обрезки меняется в зависимости от возраста, а также климатических условий и биологических особенностей породы и сорта.

*Обрезка яблони.* Все сорта яблони, в зависимости от силы роста, характер ветвления, типа плодоношения делятся на 3 основные группы.

1. Сорта яблони, отличающиеся хорошей пробуждаемостью почек и побегопроизводительной способностью, плодоносящие на кольчатках, плодовых прутиках и плодовых веточках и образующие развесистые кроны.

Однако в процессе формирования кроны наряду с прореживанием, необходимо проводить укорачивание побегов. Степень укорачивания зависит от силы роста и направления развившегося побега.

2. Сорта со средней побегопроизводительной способностью, плодоносящие в молодом возрасте в основном на длинных плодовых прутиках и

образующие широко раскидистые кроны. Без укорачивания рано наступает оголение основание ветвей, а крона быстро приобретает широко раскидистую форму.

3. Сорта с плохой побегопроизводительной способностью и слабой пробуждаемостью почек, плодоносящие в основном на кольчатках и сложных плодухах, и образующие широкопирамидальную форму кроны. К этим сортам применяется длительное время укорачивание [6].

*Обрезка груши.* Относится к группе семечковых, груша имеет много сходного в характере роста и плодоношения с яблоней. Деревья груши имеют пирамидальную форму кроны. Древесина груши тверже, чем у яблони.

Обрезка саженцев в первый год после посадки в сад преследует цель создания соответствия между крон и корневой системы.

Во второй и третий периоды жизни плодовых деревьев характер обрезки меняется. Главная задача обрезки в эти периоды – формирование новых ветвей и продление продуктивного плодоношения.

*Обрезка вишни.* Формирование и обрезку вишни производят в соответствии с особенностями ее роста и плодоношения.

В год посадки обрезку проводят рано весной до набухания почек. Обычно крона вишни хорошо формируется естественным путем, поэтому обрезка должна быть минимальной. Лучше всего срез делать на хорошо развитую наружную ростовую почку, так как при срезе на внутреннюю или боковую почку крона образуется менее прочная, со слабой освещенностью внутри.

*Техника обрезки.* При формировании кроны дерева обрезка отдельных побегов необходимо делать на почку. Правило обрезки на почку: начало среза должно находиться у основания почки с противоположной от нее стороны и заканчиваться у вершины почки.

При удалении ветви «на кольцо» срез должен проходить у основания ветви, по линии годичного кольца без повреждения последнего. В случае удаления крупных многолетних ветвей их выпиливают. Сначала эту ветвь на некотором расстоянии от места среза немного подпиливают снизу. Подпиливание предохраняет отдиранье коры при отламывании недопиленной ветви [3].

Чтобы совершенно избежать отрыва коры целесообразно сделать надпиливание ее на оставшемся пеньке и, выпиливая ветвь нацело, соединить по годичному кольцу верхний срез с нижним.

Таким образом, проанализировав приведенные сведения по основным биологическим и агротехническим аспектам обрезки плодовых культур, можно констатировать, что обрезка является необходимым хирургическим мероприятием, преследующим различные цели: формирование крон деревьев, регулирование плодоношения, омоложение стареющих ветвей, улучшение фитосанитарного состояния и т.д. В то же время, необхо-

димо учитывать технологические особенности – время проведения обрезки, степень укорачивания побегов и период развития дерева.

Учитывая все эти аспекты, применение обрезки плодовых культур способствует улучшению состояния деревьев, а также повышению количества и качества урожая.

### Список литературы

1. Айсанов, Т.С. Анализ современного состояния пловодства Ставропольского края / Т. С. Айсанов, Е.С. Романенко, С.В. Тюльпанов, Е.А. Сосюра, А.Ф. Нуднова // Вестник АПК Ставрополя. – 2016. – №1 (21). – С. 113-116.
2. Айсанов, Т.С. Подготовка почвы для выращивания винограда / Т.С. Айсанов, К.Е. Бурцева, М.Д. Еремин // Применение современных ресурсосберегающих инновационных технологий в АПК. – 2016. – С. 13-15.
3. Айсанов, Т.С. Совершенствование агротехники формирования кроны однолетних саженцев яблони / Т.С. Айсанов, А.С. Айсанов // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2015. – Т. 1. – № 8. – С. 830-833.
4. Айсанов, Т.С. Состояние отрасли производства плодово-ягодной продукции в Ставропольском крае / Т.С. Айсанов, М.В. Селиванова, Н.А. Есаулко // Научные труды Государственного научного учреждения Северо-Кавказского зонального научно-исследовательского института садоводства и виноградарства Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2016. – Т. 10. – С. 39-42.
5. Айсанов, Т.С. Технология обработки почвы на виноградниках / Т.С. Айсанов, Г.А. Стороженко, А.В. Гладков // Новое слово в науке. Молодежные чтения. – 2016. – С. 5-6.
6. Айсанов, Т.С. Хозяйственно-биологическая характеристика летних сортов яблони в условиях зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края / Т.С. Айсанов, А.В. Аншаков, Е.С. Романенко, М.В. Селиванова // Пловодство и виноградарство Юга России. – 2017. – № 43 (01). – С. 13-21.
7. Бурцева, К.Е. Агротехнические мероприятия, направленные на повышение морозоустойчивости и урожайности плодовых деревьев / К.Е. Бурцева, Т.С. Айсанов // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2016. – Т. 1. – № 9. – С. 496-498.
8. Пловодство: Учебное пособие / Под ред. Н.П. Кривко. – СПб.: Издательство «Лань», 2014. – 416 с.

УДК 634.1:631.4

## ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ СИСТЕМ СОДЕРЖАНИЯ ПОЧВЫ В САДУ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ВЛАГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ ПЛОДОВЫХ РАСТЕНИЙ

*Гладков Александр Владимирович, Шкиря Николай Андреевич,*  
*студенты-бакалавры*  
*Айсанов Тимур Солтанович, науч. рук., кандидат с.-х. наук, ст. преп.*  
*ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ, г. Ставрополь, Россия*

*Аннотация:* в статье рассматриваются системы содержания почвы в междурядьях плодовых культур и их влияние на структуру почвы, доступность растениям почвенной и атмосферной влаги, а также питательных элементов.

*Ключевые слова:* плодовый сад, почва, обработка, влага, задержание.

Системы содержания и обработки почвы в сочетании с удобрением, а в случае необходимости и с орошением определяют водоснабжение и минеральное питание плодовых деревьев – важнейших факторов их урожайности.

Среди пловодоводов-практиков довольно широко распространено представление об относительно невысокой потребности древесных плодовых в воде. Эти представления основаны на нередких фактах выживания, а в ряде случаев даже существенного плодоношения плодовых деревьев в засушливые годы, когда дикая и культурная растительность выгорает. Однако эти факты свидетельствуют лишь о способности соответствующих плодовых пород лучше переносить недостаток воды, особенно в поверхностных горизонтах, а не об их малой потребности в ней. Широкий производственный опыт и многочисленные исследования выявили, что для полноценного роста и высокой продуктивности плодовые деревья нуждаются в хорошем водоснабжении. По некоторым подсчетам, древесные плодовые культуры на построение растения и плодоношения расходуют в год от 1700 до 3000 т воды на га, что соответствует 170-300 мм осадков в год [4].

Значительная часть воды, поступающая на поверхность почвы в виде осадков или по оросительным каналам, пропадает бесполезно для растений вследствие поверхностного стока, испарения и просачивания глубже зоны всасывающих корней. Размеры этих потерь колеблются в широких пределах и зависят от многих фактов: распределения осадков во времени, рельефа местности, типа и состояния почвы и подпочвы, растительного покрова и т.д.

Помимо общего поступления воды, необходимо учитывать также особенности и размеры ее расходования в данных условиях.

Количество воды, расходуемой растениями на транспирацию в сильной степени зависит от площади их листовой поверхности и особенностей устьичного аппарата. Число устьиц на единицу поверхности листа не предопределяется в почке, а может в сравнительно широких пределах изменяться в зависимости от условий роста листа. При хороших условиях водоснабжения в фазе интенсивного роста вегетативных частей плодовые растения создают крупную листовую поверхность с повышенным числом устьиц [1].

На эффективность использования растением воды существенно влияет также ряд других факторов внешней среды. Многочисленные исследования выявили, что в оптимальных условиях произрастания растения обладают минимальным транспирационным коэффициентом.

Надлежащий режим влажности должен сочетаться в почве с хорошей аэрацией, поэтому необходимо заботиться о постоянном притоке в почву чистого воздуха. Самым важным фактором газообмена почвы является ее дыхание благодаря суточному колебанию температуры. Нагреваясь днем, воздух выделяется из почвы, на смену ему в почву при ее охлаждении проникает соответствующее количество свежего воздуха.

Соответствующее потребностям плодовых деревьев сочетание в почве воздуха и воды может быть обеспечено лишь при мелкокомковатом строении почвы, когда отдельные комочки ее разделены некапиллярными промежутками. Вода атмосферных осадков свободно проникает в такую почву по промежуткам между комочками, рассасывается по капиллярам в комочках и, насыщая их, превращается в запасенную для растения и в то же время освобождает для воздуха промежутки между комочками [6].

Скорость, с которой вода поступает в почву, зависит от количества крупных пор в ней. При хорошей водопроницаемости почвы вода может быстро освобождать некапиллярные промежутки, делая возможным передвижение воздуха.

Один из наиболее характерных показателей структуры почвы – скорость инфильтрации в нее воды. При прочной структуре эта скорость остается с течением времени почти постоянной. При неустойчивой структуре она быстро падает.

При содержании почвы сада занятой естественной травянистой растительностью или посеянными многолетними травами, траву скашивают на сено или занятую площадь используют как пастбище. Обрабатывают только небольшие участки около стволов деревьев. Осенней перекопкой и несколькими в сезон мотыжениями, а в последнее время с помощью гербицидов приствольные участки содержат в свободном от сорняков и рыхлом состоянии. В них обычно вносят органические и минеральные удобрения [3].

При содержании почвы в плодовом саду под черным паром, всю площадь междурядий обрабатывают. В течение всего вегетационного пе-



риода, как приствольные участки, так и междурядья сада при помощи повторных соответствующей кратности и частоты обработок поддерживают в рыхлом и чистом от сорняков состоянии.

Многочисленными исследованиями установлено, что задернение почвы не только предохраняет почву от разрушения структуры, но и является лучшим средством ее восстановления. При паровании восстановление и улучшение структуры почвы возможно путем систематического внесения в почву больших доз органических удобрений [5].

В связи с освоенностью почвы корнями плодовых деревьев вспашка во взрослых садах без повреждения корней может проводиться лишь на глубину, допускаемую их залеганием. Многолетняя же пахота на одну и ту же глубину нередко приводит, особенно при орошении, к образованию уплотненных горизонтов, затрудняющих проникновение вглубь почвы воды и воздуха [7].

В сельскохозяйственной практике давно установлено и широко используется положительное влияние своевременно поднятого и правильно обрабатываемого черного пара на содержание воды в почве. Это полностью оправдывается и в плодоводстве. При обычном же задернении условия водоснабжения плодовых деревьев при отсутствии искусственного орошения в большинстве случаев складываются неудовлетворительно. Травы, начинающие вегетировать рано весной, расходуют значительное количество воды в ущерб плодовым деревьям. Содержание воды в почве при задернении в период максимальной потребности в ней плодовых деревьев, как правило, сильно снижается и в засушливых условиях нередко падает до мертвого запаса.

Наиболее изучено влияние способов содержания почвы на динамику азота в ней. При задернении водно-воздушный режим почвы мало благоприятен для активной деятельности нитрифицирующих бактерий. Кроме того, большая часть образующихся нитратов потребляется травянистой растительностью. Азотное питание плодовых деревьев в результате этого при задернении резко ухудшается [8].

Совершенно очевидно, что системы содержания почвы в садах не могут быть одинаковы в различных почвенно-климатических зонах. Наряду с особенностями климата и почвы имеют значения рельеф, биологические особенности культивируемых плодовых пород, возраст насаждения, предшествующая история насаждения и организационно-хозяйственные возможности хозяйства [2].

Эффективность различных систем содержания почвы во взрослых садах во многом так же зависит от предпосадочной подготовки почвы и ухода за ней в молодых садах. Если в первые годы своей жизни плодовые деревья разовьют мощные, глубоко залегающие корневые системы, то в последующем они легче будут мириться с произрастанием трав, кратко-

временными засухами, ранними сильными морозами при отсутствии снегового покрова и т.п.

Таким образом, проанализировав приведенные данные, можно сделать вывод, что при разработке агротехники возделывания плодовых культур, помимо основных параметров природных факторов (место расположения участка, рельеф, плодородие почвы) необходимо учитывать и систему содержания почвы в междурядьях, оказывающую наряду с влагообеспеченностью корневой системы растений существенное влияние на степень развития корней и характер этого развития, а также доступность основных элементов питания.

### Список литературы

1. Айсанов, Т.С. Анализ современного состояния плодового хозяйства Ставропольского края / Т. С. Айсанов, Е.С. Романенко, С.В. Тюльпанов, Е.А. Сосюра, А.Ф. Нуднова // Вестник АПК Ставрополья. – 2016. – № 1 (21). – С. 113-116.
2. Айсанов, Т.С. Подготовка почвы для выращивания винограда / Т.С. Айсанов, К.Е. Бурцева, М.Д. Еремин // Применение современных ресурсосберегающих инновационных технологий в АПК. – 2016. – С. 13-15.
3. Айсанов, Т.С. Совершенствование агротехники формирования кроны однолетних саженцев яблони / Т.С. Айсанов, А.С. Айсанов // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2015. – Т.1. – №8. – С. 830-833.
4. Айсанов, Т.С. Состояние отрасли производства плодово-ягодной продукции в Ставропольском крае / Т.С. Айсанов, М.В. Селиванова, Н.А. Есаулко // Научные труды ГНУ Северо-Кавказского зонального НИИ садоводства и виноградарства РАСХН. – 2016. – Т. 10. – С. 39-42.
5. Айсанов, Т.С. Технология обработки почвы на виноградниках / Т.С. Айсанов, Г.А. Стороженко, А.В. Гладков // Новое слово в науке. Молодежные чтения. – 2016. – С. 5-6.
6. Айсанов, Т.С. Хозяйственно-биологическая характеристика летних сортов яблони в условиях зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края / Т.С. Айсанов, А.В. Аншаков, Е.С. Романенко, М.В. Селиванова // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2017. – № 43 (01). – С. 13-21.
7. Бурцева, К.Е. Агротехнические мероприятия, направленные на повышение морозоустойчивости и урожайности плодовых деревьев / К.Е. Бурцева, Т.С. Айсанов // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2016. – Т.1. – №9. – С. 496-498.
8. Плодоводство: Учебное пособие / Под ред. Н.П. Кривко. – СПб.: Издательство «Лань», 2014. – 416 с.

**БИОПРЕПАРАТЫ ГРУППЫ РИЗОТОРФИН  
И ПРОДУКТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ ГОРОХА**

*Двойникова Светлана Дмитриевна, студент-бакалавр  
Корягин Юрий Викторович, науч. рук., кандидат с.-х. наук, доцент  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, г. Пенза, Россия*

**Аннотация:** в почвенно-климатических условиях Пензенской области в полевом стационарном опыте изучалось действие биологического бактериального препарата группы ризоторфин, активизированного микроэлементами при проведении предпосевной обработке семян растений гороха. Установлено, что обработка семян гороха перед посевом ризоторфином совместно с микроэлементами способствует увеличению урожайности его в среднем на 21 % по сравнению с контрольным вариантом.

**Ключевые слова:** горох, структура урожая, ризоторфин, микроэлементы, инокуляция.

Использование «технического» азота – азота минеральных удобрений, является одним из наиболее эффективных путей покрытия азотного дефицита почв, так как обычно содержание доступного азота в почве невелико [10-21].

Однако чрезмерное увеличение минерального азота, имеет ряд негативных последствий, загрязнением атмосферного слоя и подземных вод. Еще не мало важный фактор – цена на минеральные удобрения, многим хозяйствам не доступна. И поэтому напрашивается вывод, недостаток азота должен компенсироваться при помощи азотособирателей, т.е. биологическим путем [1-5].

Уникальной способностью фиксировать молекулярный азот обладают две группы микроорганизмов. Одна из них находится в симбиозе с высшими растениями, обычно образуя «клубеньки» на их корнях. Другая группа живет независимо от растений в почве [8-15].

Огромный опыт, накопившийся к настоящему времени, свидетельствует о том, что все бобовые культуры в симбиозе с клубеньковыми бактериями способны усваивать азот из воздуха, обеспечивая от 30 до 80% своей потребности в этом элементе [6-9, 20-25].

Для повышения продуктивности симбиотической азотфиксации используют препараты, содержащие селенизированные высокоактивные штаммы клубеньковых бактерий, специфичные для каждого вида растений [12-17, 22-25].

В настоящее время существуют альтернативные пути развития агропроизводства – применение в практике сельского хозяйства ресурсосберегающих, экологически чистых технологий, которые соответствуют основ-

ным требованиям построения систем земледелия – высокой экономической эффективности и экологической безопасности и методов биологического земледелия [1-5, 9-13, 18-21, 23-25], одним из которых является использование биопрепаратов группы ризоторфин. Биологический бактериальный препарат группы ризоторфин обогащенный микроэлементами разработанной ООО «Биофабрика» отвечает этим требованиям.

Исследования проводились под руководством доцента кафедры биологии, экологии и химии им. А.Ф. Блинохватова ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ Корягина Юрия Викторовича с использованием селенизированных биологических бактериальных препаратов группы ризоторфин, по следующей схеме:

1. Обработка семян чистой водой (контроль),
2. Обработка семян ризоторфином,
3. Обработка семян селенизированным ризоторфином,
4. Обработка семян селенизированным ризоторфином и микроэлементами (Mo +V +Mn + Co).

Результаты исследований показали, что численность микроорганизмов в течении вегетационного периода подвергается значительным колебаниям, которые связаны с комплексом причин: с одной стороны – микробными взаимоотношениями, с другой – свойствами самой почвы и влиянием внешних факторов, в особенности содержанием питательных веществ. Применение биопрепаратов, активизированных соединениями микроэлементов оказывает стимулирующее действие на развитие микроорганизмов, использующих минеральные формы азота.

Инокуляция семян гороха бактериальными препаратами способствовала повышению общего числа целлюлозоразлагающих микроорганизмов в почве сравнительно с контрольным вариантом. Изучение микробного состава почвы в образцах показало, что под действием удобрений возросло количество бактерий.

На вариантах с бактериальными препаратами численность бактерий увеличивалась на 9,3-24,5 % по сравнению с контролем, а количество грибов на оборот сокращалось на 4-16,0 % по сравнению с контролем.

Существенное увеличение численности бактерий в почве наблюдается при применении биологических бактериальных препаратов, активизированных микроэлементами (Se + Mo + V + Mn + Co), а численность грибов наоборот уменьшается.

Инокуляция семян гороха биологическими бактериальными препаратами, активизированными микроэлементами оказывают существенное влияние на количественный состав клубеньков гороха.

В фазу цветения на корнях растений гороха происходит увеличение количества клубеньков в 1,6–2,8 раза по сравнению с контролем, где не проводили инокуляцию. Применение ризоторфина, активизированного соединениями селена при его изготовлении (ризоторфин + селен) увеличи-

вает образование клубеньков на корневой системе гороха в 2,2 раза по сравнению с контролем и в 1,2 раза по сравнению с вариантом, где проводилась предпосевная инокуляция семян ризоторфином соответственно. Наибольшее количество клубеньков на корневой системе гороха образуется в фазу образования бобов на вариантах, где проводили обработку семян активизированным бактериальным препаратам ризоторфин.

Анализ полученных данных по изучению влияния биоудобрений на величину симбиотического аппарата гороха показал, что во все фазы роста и развития происходит значительное увеличение массы клубеньков на корневой системе растений гороха. В варианте ризоторфин + Se + Mo + B + Mn + Co максимальная масса активных клубеньков на горохе составила 687 кг/га, что на 498 кг/га больше, чем в контроле. Такое увеличение объясняется благоприятными условиями для бобоворизобиального симбиоза, созданными инокуляцией семян гороха ризоторфином, активизированным соединениями селена совместно с молибденом, бором, марганцем и кобальтом.

Наибольшего значения активный симбиотический потенциал (АСП) достигает в варианте с использованием активизированного соединениями микроэлементов ризоторфина. Величина АСП на посевах растений гороха на варианте с применением предпосевной обработкой семян гороха биологическим бактериальным препаратом ризоторфин активизированного соединениями селена совместно с микроэлементами (Mo + B + Mn + Co) была на 5918 ед. больше по сравнению с контролем, где не проводили инокуляцию семян растений гороха, а по сравнению с не активизированным ризоторфином на 3781 ед.

Как показали наши исследования, изучаемые в опыте бактериальные препараты, оказывают существенное влияние на продуктивность гороха. Наибольший урожай зерна гороха получен при использовании активизированных селеном и микроэлементами (Mo + B + Mn + Co) ризоторфина, урожай выше контрольного значения на 0,60 т/га, что составляет прибавку 21 % к контролю.

Анализ экспериментальных данных по экономической эффективности применения биологических бактериальных препаратов на горохе показал, что стоимость прибавки урожая колебалась от 1015 руб /га до 2100 руб /га. При инокуляции семян растений гороха ризоторфином условно чистый доход составил 981,04 рублей.

Предпосевная обработка семян растений гороха биологическим бактериальным препаратом ризоторфин активизированного соединениями селена в сочетании с микроэлементами (Mo + B + Mn + Co) увеличивала условный чистый доход на 1973,44 рублей по сравнению с контролем.

### Список литературы

1. Блинохватов, А.Ф. Симбиотическая деятельность посевов яровой вики в зависимости от инокуляции семян бактериальными препаратами, активизированных селеном / А.Ф. Блинохватов, А.И. Иванов, Ю.В. Корягин, А.И. Салтанова // В сборнике: Актуальные проблемы земледелия на современном этапе развития сельского хозяйства. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 50-летию кафедры общего земледелия. – Пенза: РИО ПГСХА. – 2004. – С. 123-124.
2. Блинохватов, А.Ф. Использование соединений селена в биотехнологии землеудобрительных бактериальных препаратов / А.Ф. Блинохватов, А.И. Иванов, Ю.В. Корягин, А.И. Салтанова // В сборнике: Селекция, семеноводство, экология. Сборник материалов научной конференции, посвященной 50-летию кафедры селекции и семеноводства Пензенской ГСХА и памяти академика Г.В. Гуляева. – Пенза: РИО ПГСХА. – 2004. – С. 134-136.
3. Блинохватов, А.Ф. Эффективность инокуляции зернобобовых культур клубеньковыми бактериями рода *Rhizobium*, активизированными соединениями селена / А.Ф. Блинохватов, А.И. Иванов, Ю.В. Корягин // В сборнике: Проблемы АПК и пути их решения. Научно-практическая конференция. – Пенза: РИО ПГСХА. – 2003. – С. 103-105.
4. Блинохватов, А.Ф. Применение селенизированных землеудобрительных бактериальных препаратов / А.Ф. Блинохватов, А.И. Иванов, Ю.В. Корягин, А.И. Салтанова // В сборнике: Материалы научно-практической конференции, посвященной 75-летию со дня рождения профессора Г.Б. Гальдина (1928-1994). – Пенза: РИО ПГСХА. – 2003. – С. 23-26.
5. Бочаров, С.С. Эффективность применения бактериальных биопрепаратов в ресурсосберегающем земледелии / С.С. Бочаров, А.И. Иванов, Ю.В. Корягин // В сборнике: Инновационные идеи молодых исследователей для Агропромышленного комплекса России. Материалы Всероссийской научно-практической конференции студентов. – Пенза: РИО ПГСХА. – 2010. – С. 273.
6. Девликамов, М. Продуктивность яровой пшеницы в зависимости от инокуляции семян биопрепаратами и микроэлементами на фоне минеральных удобрений / М. Девликамов, Ю. Корягин // Главный агроном. – 2010. – № 2. – С. 29.
7. Девликамов, М.Р. Биологические бактериальные препараты: урожай и качество / М.Р. Девликамов, Ю.В. Корягин // В сборнике: Агрехимические приемы рационального применения средств химизации как основа повышения плодородия почв и продуктивности сельскохозяйственных культур. Материалы международной научной конференции. – Москва: ВНИИА. – 2007. – С. 171-173.
8. Девликамов, М.Р. Обработка семян яровой пшеницы / М.Р. Девликамов, Ю.В. Корягин // Земледелие. – 2007. – № 3. – С. 42.
9. Девликамов, М.Р. Биологические бактериальные препараты, активизированные соединениями селена и микроэлементами: урожай и качество

яровой пшеницы / М.Р. Девликамов, Ю.В. Корягин // В сборнике: Наука и образование – сельскому хозяйству. Сборник материалов научно-практической конференции, посвященной 55-летию Пензенской государственной сельскохозяйственной академии. – Пенза: РИО ПГСХА. – 2006. – С. 75.

10. Девликамов, М.Р. Обработка семян яровой пшеницы семнезированными биопрепаратами и микроэлементами / М.Р. Девликамов, Ю.В. Корягин // Земледелие. – 2006. – № 1. – С. 42.

11. Девликамов, М.Р. Применение селенизированных биологических бактериальных препаратов / М.Р. Девликамов, Ю.В. Корягин, О.И. Двойникова // В сборнике: Образование, наука, медицина: эколого-экономический аспект. Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции посвященной памяти профессора А.Ф. Блинохватова. – Пенза: РИО ПГСХА, 2005. – С. 26-27.

12. Золоторева, А.В. Применение биопрепаратов при возделывании сои / А.В. Золоторева, Ю.Н. Дмитриева, Ю.В. Корягин // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2011. – № 1 (01). – С. 134-137.

13. Зюзин, А.Ф. Селенизированные биологические препараты группы ризоторфин и симбиотическая активность гороха / А.Ф. Зюзин, Ю.В. Корягин, А.И.Салтанова // В сборнике: Образование, наука, медицина: эколого-экономический аспект. Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции посвященной памяти профессора А. Ф. Блинохватова. – Пенза: РИО ПГСХА. – 2005. – С. 27-29.

14. Корягин, Ю.В. Влияние биопрепаратов на продуктивность яровой пшеницы в условиях ИП "Свинаренко" Бессоновского района Пензенской области / Ю.В. Корягин, А.С. Свинаренко // В сборнике: Образование, наука, практика: Инновационный аспект. Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию ФГБОУ ВПО «Пензенская ГСХА». – Пенза: РИО ПГСХА. – 2011. – С. 24-25.

15. Корягин, Ю.В. Роль *Bacillus subtilis* в формировании продуктивности и симбиотического потенциала гороха в условиях лесостепи Среднего Поволжья / Корягин Ю.В. // В сборнике: Достижения и перспективы развития биотехнологии. Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. – Пенза: РИО ПГСХА. – 2010. – С. 55-57

16. Корягин, Ю.В. Влияние биопрепаратов и микроэлементов на рост и развитие растений гороха / Ю.В. Корягин // Достижения науки и техники АПК. – 2009. – № 5. – С. 26-27.

17. Корягин, Ю.В. Продуктивность посевов яровой пшеницы в зависимости от применения биопрепаратов / Ю.В. Корягин // В сборнике: Образование, наука, практика: инновационный аспект. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора А.Ф. Блинохватова. – Пенза: РИО ПГСХА. – 2008. – С. 43-44.

18. Корягин, Ю.В. Формирование симбиотического аппарата и урожайности гороха в зависимости от применения селенизированных биопрепаратов /Ю.В. Корягин, О.И. Двойникова, Н.В. Корягина // В сборнике: Агрехимические приемы рационального применения средств химизации как основа повышения плодородия почв и продуктивности сельскохозяйственных культур. Материалы международной научной конференции. Российская академия сельскохозяйственных наук. – Москва: ВНИИА. – 2007. – С. 175-178.
19. Корягин, Ю.В. Влияние селенизированных биопрепаратов и микроэлементов на показатели прорастания семян и посевные качества гороха / Ю.В. Корягин // В сборнике: Наука и образование - сельскому хозяйству. Сборник материалов научно-практической конференции, посвященной 55-летию Пензенской государственной сельскохозяйственной академии. – Пенза: РИО ПГСХА. – 2006. – С. 58-60.
20. Корягин, Ю.В. Влияние селенизированного ризоторфина на продуктивность яровой вики / Ю.В. Корягин //В сборнике: Роль науки в развитии АПК. Сборник материалов научно-практической конференции агрономического факультета Пензенской ГСХА. – Пенза: РИО ПГСХА. – 2005. – С. 236-238.
21. Корягин, Ю.В. Симбиотическая деятельность посевов гороха в зависимости от биологических бактериальных препаратов /Ю.В. Корягин, А.Ф. Зюзин //В сборнике: Роль науки в развитии АПК Сборник материалов научно-практической конференции агрономического факультета Пензенской ГСХА. – Пенза: РИО ПГСХА. – 2005. – С. 69-70.
22. Корягин, Ю.В. Применение ризоторфина и агрики под сою на черноземе выщелоченном / Ю.В. Корягин //В сборнике: Агрэкологические проблемы сельскохозяйственного производства сборник материалов Всероссийской научной конференции. – Пенза: РИО ПГСХА. – 2003. – С. 13-14.
23. Корягин, Ю.В. Симбиотическая активность сои при применении бактериальных препаратов /Ю.В. Корягин //В сборнике: Интродукция нетрадиционных и редких сельскохозяйственных растений. Материалы IV Международной научно-практической конференции. – Ульяновск. – 2002. – С. 145-147.
24. Надежкин, С.М. Биологический азот в агроценозах лесостепи Среднего Поволжья /С.М. Надежкин, Е.В. Надежкина, Ю.В. Корягин, Т.Б. Лебедева, Н.В. Корягина // В сборнике: Эколого-экономические проблемы лесостепных регионов. Материалы выездного заседания президиума РАЕН. – Москва – Пенза. – 1997. – С. 202-212.
25. Надежкина, Е.В. Значение донника белого в биологическом земледелии лесостепи Среднего Поволжья /Е.В. Надежкина, С.М. Надежкин, Ю.В. Корягин // В сборнике: Новые и нетрадиционные растения и перспективы их практического использования. Второй международный симпозиум, материалы докладов. – 1997. – С. 765-767.



**ВЛИЯНИЕ СОРТА НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО  
ЗЕРНА ЯРОВОЙ ТРИТИКАЛЕ**

*Кокшарова Анастасия Александровна, студент-бакалавр  
Щекутьева Наталья Александровна, науч. рук., канд. с.-х. наук, доцент  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** в статье рассматривается влияние климатических условий на рост, развитие и урожайность сортов яровой тритикале в условиях Вологодской области. Исследования проводились на следующих сортах - Норманн, Гребешок, Укро и Амико. В опыте были выявлены даты наступления фенологических фаз роста и развития растений тритикале, определены элементы структуры урожая и качественные показатели зерна.*

***Ключевые слова:** яровой тритикале, полевая всхожесть, фенологические наблюдения, масса 1000 зерен, продуктивная кустистость, натура зерна, урожайность.*

Традиционными зерновыми фуражными культурами, выращиваемыми во многих хозяйствах России вот уже на протяжении нескольких десятилетий, являются ячмень, овес, пшеница. Но в последние годы наряду с этими культурами стали выращивать тритикале.

Тритикале представляет собой новый ботанический род. Путем объединения хромосомных комплексов двух разных ботанических родов: пшеницы и ржи – селекционерам удалось впервые синтезировать новую сельскохозяйственную культуру, объединяющую в одном организме ценные свойства этих родов [1].

Эта культура по скороспелости зерна, урожайности, по содержанию протеина, устойчивости к неблагоприятным почвенно-климатическим условиям и некоторым болезням значительно превосходит родительские формы.

Тритикале считается универсальной культурой, так как имеет и зерновое и кормовое значение. Зерно тритикале используется в хлебопечении, а зеленая масса входит в состав силоса, сенажа, травяных гранул [2].

К недостаткам, свойственным тритикале, относятся: большое варьирование по годам урожайности, склонность к полеганию и прорастанию зерна на корню, а также слабая выполненность зерна у некоторых форм, позднеспелость, сильное поражение снежной плесенью и корневыми гнилями [2].

Цель исследований – выявить влияние климатических условий Вологодской области на продуктивность различных сортов яровой тритикале.

Для изучения было взято 4 сорта яровой тритикале, включенные в Государственный реестр селекционных достижений и допущенные к использованию в Северо-Западном регионе – Гребешок (районированный сорт в Вологодской области с 2013 года и взятый за контроль в наших исследованиях), Норманн, Амиго, Укро. Сорта среднеспелые, с продолжительностью вегетационного периода в среднем 75-107 дней [3].

На опытном поле Вологодской ГМХА в период с 2015 по 2016 гг. был заложен полевой опыт в 4-х кратной повторности, площадь 1 делянки – 1,2 м<sup>2</sup>, учетная – 1 м<sup>2</sup>.

Почва опытного участка дерново-слабоподзолистая, среднесуглинистая, мощность пахотного горизонта составляет 20-22 см. Пахотный слой почвы характеризуется рН (КС1) – 5,1, содержанием (по Кирсанову) подвижного Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub> – 280 мг/кг, обменного К<sub>2</sub>О – 160 мг/кг почвы, гумуса – 2,1% [4].

Культуры высевались в второй декаде мая сплошным узкорядным способом с междурядьем 8 см и рекомендованной для Нечерноземной зоны нормой посева 600 штук всхожих семян на 1 м<sup>2</sup> [5].

После посева было выполнено прикатывание почвы для ускорения прорастания семян. По мере отрастания сорняков проводили ручную прополку.

На протяжении всего вегетационного периода за культурой проводились фенологические наблюдения, в результате которых было отмечено наступление отдельных фаз роста и развития у исследуемых сортов яровой тритикале. Уборку проводили вручную методом поделяночного учета урожая зерна.

Рост и развитие тритикале, уровень урожайности зависят от продолжительности, тепло- и влагообеспеченности вегетационного периода. Тритикале – нетребовательное к теплу растение. Минимальная температура прорастания семян 1-2°C, оптимальная - 15-20°C. Наибольшая потребность во влаге наблюдается в период интенсивного роста – в фазе выхода в трубку и в период формирования и налива зерновок [1].

Летний период 2015 года оказался самым прохладным за последние несколько лет, с большим количеством пасмурных дней. Особенно холодной оказалась вторая декада июля (средняя температура воздуха была на 3-4°C ниже климатической нормы - +13,3. +15,1°C) [6]. Погодные условия в весенне-летний период 2016 года характеризовались пониженным температурным режимом в третьей декаде июня (на 3-4°C ниже нормы), аномальной жаркой погодой во 2-3 декаде мая и в первой декаде июня. Весь июль характеризовался умеренно-теплой погодой, максимальная температура воздуха достигала +28,+32°C. В первой декаде августа температура воздуха была выше нормы на 3-4°C и составила +18, +23°C.

Гидротермический коэффициент (ГТК) в среднем за два года составил от 0,6 (2016 г.) и до 1,3 (2015 г.). Характеризуя исследуемый период

2015 года по ГТК можно сказать, что он был влажным, количество осадков составило 182 мм, в том числе в сутки более 2 мм. Сумма среднесуточных температур составила 1378<sup>0</sup>С, среднесуточная температура воздуха – 14,3<sup>0</sup>С. Осадки и недостаточное количество тепла способствовали удлинению вегетационного периода на 11 дней по сравнению с 2016 годом.

2016 год характеризовался как засушливый, количество осадков за период вегетации тритикале 92 мм, в том числе более 1 мм в сутки. Сумма среднесуточных температур за весь период составила 1486<sup>0</sup>С, среднесуточная температура воздуха – 17,4<sup>0</sup>С.

Для изучения биологических свойств тритикале и её требований к условиям среды, были проведены фенологические наблюдения, то есть отмечалось наступление отдельных фаз развития. Даты прохождения фаз развития сортов яровой тритикале представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Длительность фаз развития различных сортов яровой тритикале в среднем за 2015-2016 гг.

Варианты	Полные всходы	Кущение	Колошение	Молочная спелость	Восковая спелость	Полная спелость	Вегетационный период
Гребешок (контроль)	8	11	18	12	24	9	83
Норманн	6	22	17	15	19	20	80
Амиго	12	16	26	18	17	13	89
Укро	10	15	20	13	23	11	87

В результате фенологических наблюдений мы выявили, что наиболее продолжительный вегетационный период был у сорта Амиго и составил 89 дней, что на 6 дней длиннее, чем у контрольного сорта Гребешок. Самый короткий период вегетации был отмечен у сорта Норманн – 80 дней. Но в целом исследуемые сорта тритикале проявили себя как среднеспелые, что важно для условий Вологодской области.

По данным П.Г. Кабанова, размеры урожая яровой тритикале определяются продуктивной кустистостью, или числом колосьев на единице площади, озерненностью и абсолютным весом зерна. В зависимости от погодных условий, плодородия почвы, сорта и агротехники происходит изменение основных элементов структуры урожая и соответственно величина урожая. Нередко одинаковый в количественном отношении урожай получается в результате различного сочетания элементов его структуры. Далекое не всегда снижение урожая связывается с одними и теми же элементами структуры. В одном случае главным фактором снижения урожая является малый абсолютный вес зерна, в другом – слабая озерненность колоса или низкая продуктивная кустистость и т.д. [7].

Структура и урожайность сортов яровой тритикале представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Структура и урожайность сортов яровой тритикале в среднем за 2015-2016 гг.

Варианты	Количество продуктивных стеблей, на 1 м <sup>2</sup>	Продуктивная кустистость	Число зерен в колосе, шт	Масса зерна в колосе, г	Масса 1000 зерен, г	Урожайность зерна, г/м <sup>2</sup>
Гребешок (контроль)	611	2,0	43	1,3	30,2	267
Норманн	608	2,4	40	1,6	40,0	390
Амиго	539	1,9	43	1,2	28,5	234
Укро	675	2,2	36	1,8	50,0	394
Среднее значение	623	2,2	40,5	1,5	37,7	321,5
НСР <sub>05</sub>	-	-	-	-	-	0,4

Анализируя данные табл.2 можно отметить, что урожайность зерна яровой тритикале в среднем по сортам составила 321,5 г/ м<sup>2</sup>. Более высокой урожайностью отличались сорта яровой тритикале Норманн (390 г/ м<sup>2</sup>) и Укро (394 г/ м<sup>2</sup>), что на 123-127 г/ м<sup>2</sup> больше по сравнению с контролем. Разница в урожайности между сортом Амиго и контрольным вариантом была незначительная.

По числу продуктивных стеблей, массе зерна в колосе и массе 1000 зерен за два года лучшие показатели имел сорт Укро. Одними из важных показателями качества зерна хлебных культур являются клейковина и натура зерна. Клейковина – это комплекс белковых веществ зерна, способных при набухании в воде образовывать связную эластичную массу. Клейковина в зерне и муке в большой степени определяет выход и качество хлебных изделий [8].

Натура зерна – это вес 1 л. зерновой массы, выраженный в граммах.

Качественные показатели зерна сортов яровой тритикале представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Качественные показатели зерна сортов яровой тритикале в среднем за 2015-2016 гг.

Вариант	Содержание клейковины, %	Натура зерна, г/л	Урожайность зерна, г/м <sup>2</sup>
Гребешок (контроль)	19,8	748	297
Норманн	26,3	769	390
Амиго	27,8	770	234
Укро	22,1	781	394
НСР <sub>05</sub>			45,1

Содержание клейковины – это один из критериев оценки качества зерна. По результатам исследований мы видим, что данный показатель значительно изменялся по вариантам опыта. По данным таблицы 3 видим, что высокое содержание клейковины в зерне можно отметить у сортов Амиго (27,8%) и Норманн (26,3%), что относит ее ко 2 группе по качеству (28-36 единиц).

По натуре зерна высокие показатели можно отметить у сортов Норманн, Амиго и Укро.

В результате проведенных исследований можно сделать вывод, что данные сорта яровой тритикале пригодны для выращивания в Вологодской области, но лучшими являются сорта Амиго и Норманн.

### **Список литературы**

1. Сечняк, Л.К. Тритикале / Л.К. Сечняк, Ю.Г. Сулима. М.: Колос., 1984 - 317 с.
2. Шулындин, А.Ф. Тритикале – новая зерновая и кормовая культура / А.Ф. Шулындин. – Киев: Урожай, 1981. – 210 с.
3. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Сорта растений (официальное издание). – М., 2014. - 456 с.
4. Налиухин, А.Н. Почвы опытного поля ВГМХА имени Н.В. Верещагина и их агрохимическая характеристика / А.Н. Налиухин, О.В. Чухина, О.А. Власова // Молочнохозяйственный вестник. – 2015. – № 3 (19). – С. 35-46.
5. Посыпанов, Г.С. Растениеводство / Г.С. Посыпанов. М.:КолосС., 2006 – 612 с.
6. Обзор агрометеорологических условий роста и развития сельскохозяйственных культур Вологодской области в 2014-2015 гг. (официальное издание). – Вологда, 2014. – 18 с.
7. Кабанов, П.Г. Погода и поле / П.Г. Кабанов. Саратов.: Приволжское книжное издательство., 1975. – 210 с.
8. Чуянова, Г.И. Возделывание яровой тритикале на зеленый корм: монография / Г.И. Чуянова, В.Н. Костомаров. – Омск: Изд-во ФГОУ ВПО ОмГАУ. – 2007. – 108 с.

**УДК 633.16+631.86**

### **ПРИМЕНЕНИЕ ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ В ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В ПОЧВЕННО- КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Корягина Елизавета Юрьевна, студент-бакалавр  
Семина Светлана Александровна, науч. рук., доктор с.-х. наук, профессор  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, г. Пенза, Россия*

**Аннотация:** на основании проведенных исследований по оценке применения гуминового удобрения в технологии возделывания ярового ячменя в почвенно-климатических условиях Пензенской области были получены следующие данные, что «Гумостим» и «Альбит» при их совместном применении при обработке семян перед посевом способствует достоверному увеличению зерновой продуктивности, массы 1000 зерен и содержания белка в зерне ярового ячменя.

**Ключевые слова:** гуминовые препараты, «Альбит», «Гумостим», структура урожая, качество зерна, ячмень.

Перспективными путями более полной реализации потенциала ярового ячменя может стать применение гуминовых удобрений и размещение ярового ячменя после картофеля выращиваемого после озимых культур с применением сидеральных паров, способных сыграть положительную роль в улучшении минерального питания растений и повышения продуктивности этой ценной культуры [1-26].

Исследования проводились под руководством профессора кафедры переработки сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ Семиной Светланы Александровны в полевом стационарном опыте по изучению влияния гуминового удобрения «Гумостим» на продуктивность и качество ярового ячменя, заложенном на делянках площадью 500 м<sup>2</sup>, повторность трёхкратная, размещение вариантов рендомизированное. Схема опыта была следующая: 1. Обработка семян водой (контроль); 2. Обработка семян Гумостимом; 3. Обработка семян Альбитом; 4. Обработка семян Гумостимом + Альбитом.

Проведенные исследования по влиянию биологически активных препаратов «Гумостим» и «Альбит» на линейный рост растений ярового ячменя показали, что варианты с проведением предпосевной обработкой семян препаратами «Гумостим» и «Альбит», как чистом виде, так при их совместном использовании в период вегетации растения ярового ячменя имели более интенсивный линейный рост надземной массы ярового ячменя начиная с фазы кущения. Эта же закономерность проявляется и в другие фазы развития ярового ячменя.

Все изучаемые нами приемы в технологии возделывания ярового ячменя оказывали положительное влияние на накопление сырой и абсолютно сухой массы посевами ячменя. Накопление сырой и абсолютно сухой массы растений ярового ячменя изменялось в зависимости от фаз развития растений и биологически активных препаратов.

Проведенные исследования позволяют сделать вывод, что накопление сухой массы растениями ярового ячменя в почвенно-климатических условиях лесостепи Среднего Поволжья достигает максимума во все годы исследований в фазу молочной спелости зерна ячменя. Этот показатель повышался на вариантах с применением инокуляции семян ярового ячменя

биологически активными препаратами (гумостим и альбит), как в чистом виде, так и при их совместном сочетании.

Нами было изучено влияние биологически активные препараты «Гумостим» и «Альбит» на показатели фотосинтетической деятельности растений ярового ячменя.

В течение вегетации по фазам развития была определена площадь листьев. Нарастание ассимиляционной поверхности листьев растений ярового ячменя в отдельные годы несколько различалось в зависимости от метеорологических условий, в первую очередь от водообеспеченности. Прием инокуляции в технологии возделывании ярового ячменя оказывает влияние на формирование ассимиляционного аппарата посевов ярового ячменя.

Введение новых приемов в технологию возделывания ярового ячменя, отразилось на элементах структуры урожая растений ярового ячменя. Как показали наши исследования по влиянию гумостима и альбита на элементы структуры урожая ярового ячменя, что высота растений ярового ячменя значительно меняется по годам и вариантам исследования.

Инокуляция семян ярового ячменя перед посевом биологически активными препаратами (гумостим и альбит) положительно влияла на формирование элементов структуры урожая.

Во все годы исследований при совместном использовании гумостима и альбита получена прибавка урожая зерна ярового ячменя не только к контролю (обработка семян водой), но к вариантам с обработкой семян ярового ячменя гумостимом и альбитом в чистом виде.

Наибольшая урожайность зерна ярового ячменя получена при совместном применении гумостима и альбита, где урожайность выше контроля на 0,92 при урожайности зерна на контроле 3,15 т/га, что составляет 29,2 % к контролю (обработка семян ярового ячменя перед посевом водой).

Биологически активные препараты оказали заметное влияние на качество зерна ярового ячменя. Так, от применения приемов в технологии возделывании ярового ячменя возрастают показатели сырой белок и белок. Так, в среднем за годы исследований от применения гумостима совместно с альбитом содержание сырого белка накапливалось 13,8, а от гумостима и альбита каждого в отдельности содержание сырого белка – 13,2 и 13,0 соответственно.

Экстрактивность находится в тесной связи с белковостью. В наших исследованиях нами было отмечено, что от применения биологически активных препаратов возрастает процент белка, а экстрактивность снижается. Изучаемые приемы в технологии возделывания ярового ячменя практически не оказали влияния на содержание лизина в зерне.

Анализируя данные за содержанием основных элементов питания в зерне и соломе ярового ячменя, нами было установлено, что применение биологически активных препаратов способствует повышению содержания

этих элементов, что говорит о лучшей обеспеченности растений этими элементами во время вегетации растений ярового ячменя.

Таким образом, из используемых биологически активных препаратов в технологии возделывания ярового ячменя в почвенно-климатических условиях Пензенской области наиболее продуктивными оказались гумостим и альбит при их совместном применении при обработке семян ярового ячменя перед посевом.

### Список литературы

1. Акимов, В.А. Применение экологически безопасных удобрений и препаратов в агроценозе ярового ячменя / В.А. Акимов, Ю.В. Корягин // Сборник статей II Международной научно-практической конференции: «Проблемы и мониторинг природных экосистем». – МНИЦ ПГСХА. – Пенза: РИО ПГСХА, 2015. – С. 14-18.
2. Девликамов, М.Р. Биологические бактериальные препараты: урожай и качество / М.Р. Девликамов, Ю.В. Корягин // В сборнике: Агрехимические приемы рационального применения средств химизации как основа повышения плодородия почв и продуктивности сельскохозяйственных культур. Материалы международной научной конференции. – Москва: ВНИИА. – 2007. – С. 171-173.
3. Девликамов, М.Р. Обработка семян яровой пшеницы / М.Р. Девликамов, Ю.В. Корягин // Земледелие. – 2007. – № 3. – С. 42.
4. Девликамов, М.Р. Биологические бактериальные препараты, активизированные соединениями селена микроэлементами: урожай и качество яровой пшеницы / М.Р. Девликамов, Ю.В. Корягин // В сборнике: Наука и образование – сельскому хозяйству. Сборник материалов научно-практической конференции, посвященной 55-летию Пензенской ГСХА. – Пенза: РИО ПГСХА. – 2006. С. 75.
5. Девликамов, М.Р. Обработка семян яровой пшеницы селенизированными биопрепаратами и микроэлементами / М.Р. Девликамов, Ю.В. Корягин // Земледелие. – 2006. – № 1. – С. 42.
6. Девликамов, М.Р. Применение селенизированных биологических бактериальных препаратов / М.Р. Девликамов, Ю.В. Корягин, О.И. Двойникова // В сборнике: Образование, наука, медицина: эколого-экономический аспект. Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции посвященной памяти профессора А. Ф. Блинохвотова. – Пенза: РИО ПГСХА, 2005. – С. 26-27.
7. Золоторева, А.В. Применение биопрепаратов при возделывании сои / А.В. Золоторева, Ю.Н. Дмитриева, Ю.В. Корягин // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2011. – № 1 (01). – С. 134-137.
8. Зюзин, А.Ф. Селенизированные биологические препараты группы ризоторфин и симбиотическая активность гороха / А.Ф. Зюзин, Ю.В. Корягин, А.И.Салтанова // В сборнике: Образование, наука, медицина: эколого-



экономический аспект. Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции посвященной памяти профессора А. Ф. Блиновхвата. – Пенза: РИО ПГСХА. – 2005. С. 27-29.

9. Корягина, Н.В. Оценка использования микробиологических удобрений в растениеводстве для обеспечения экологической безопасности / Н.В. Корягина, Ю.В. Корягин, С.Ю. Ефремова, Е.Ю. Корягина // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2016. – №2(30). – С. 179-184.

10. Корягина, Н.В. Применение сидеральных культур и биопрепаратов при возделывании сельскохозяйственных культур / Н.В. Корягина // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2011. – №01. – С. 118-121.

11. Корягин, Ю.В. Биопрепараты и агроценоз гороха / Ю.В. Корягин // В сборнике: Энергосберегающие технологии в ландшафтном земледелии. Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 65-летию кафедры «Общее земледелие и землеустройство» и Дню российской науки. – ПГСХА, Пенза. – 2016. – С. 193-196.

12. Корягин, Ю.В. Микробиологические препараты как обеспечение экологичности аграрного производства / Ю.В. Корягин, Н.В. Корягина, С.Ю. Ефремова, Е.Ю. Корягина // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2016. – №2(30). – С. 29-34.

13. Корягин, Ю.В. Экологическое обоснование приёмов действие комплексного применения органических удобрений и биопрепаратов на продуктивность картофеля в условиях пензенской области / Ю.В. Корягин, Н.В. Корягина // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. Серия: Экология. – 2015. – № 05(27). – С. 146-152.

14. Корягин, Ю.В. Влияние биопрепаратов на продуктивность яровой пшеницы в условиях ИП "Свинаренко" Бессоновского района Пензенской области / Ю.В. Корягин, А.С. Свинаренко // В сборнике: Образование, наука, практика: Инновационный аспект. Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию ФГБОУ ВПО «Пензенская ГСХА». – Пенза: РИО ПГСХА. – 2011. – С. 24-25.

15. Корягин, Ю.В. Роль *Bacillus subtilis* в формировании продуктивности и симбиотического потенциала гороха в условиях лесостепи Среднего Поволжья / Ю.В. Корягин // В сборнике: Достижения и перспективы развития биотехнологии. Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. – Пенза: РИО ПГСХА. – 2010. – С. 55-57

16. Корягин, Ю.В. Влияние биопрепаратов и микроэлементов на рост и развитие растений гороха / Ю.В. Корягин // Достижения науки и техники АПК. – 2009. – № 5. – С. 26-27.

17. Корягин, Ю.В. Влияние биопрепаратов и микроэлементов на рост и развитие растений гороха / Ю.В. Корягин // Достижения науки и техники АПК. – 2009. – № 5. – С. 26-28.

18. Корягин, Ю.В. Продуктивность посевов яровой пшеницы в зависимости от применения биопрепаратов / Ю.В. Корягин // В сборнике: Образование, наука, практика: инновационный аспект. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора А.Ф. Блинохватова. – Пенза: РИО ПГСХА. – 2008. – С. 43-44.
19. Корягин, Ю.В. Формирование симбиотического аппарата и урожайности гороха в зависимости от применения селенизированных биопрепаратов / Ю.В. Корягин, О.И. Двойникова, Н.В. Корягина // В сборнике: Агрохимические приемы рационального применения средств химизации как основа повышения плодородия почв и продуктивности с.-х. культур. РАСХН. – Москва: ВНИИА. – 2007. – С. 175-178.
20. Корягин, Ю.В. Влияние селенизированных биопрепаратов и микроэлементов на показатели прорастания семян и посевные качества гороха / Ю.В. Корягин // В сборнике: Наука и образование - сельскому хозяйству. Сборник материалов научно-практической конференции, посвященной 55-летию Пензенской ГСХА. – Пенза: РИО ПГСХА. – 2006. – С. 58-60.
21. Корягин, Ю.В. Влияние селенизированного ризоторфина на продуктивность яровой вики / Ю.В. Корягин // В сборнике: Роль науки в развитии АПК. Сборник материалов НПК агрономического факультета Пензенской ГСХА. – Пенза: РИО ПГСХА. – 2005. – С. 236-238.
22. Корягин, Ю.В. Симбиотическая деятельность посевов гороха в зависимости от биологических бактериальных препаратов / Ю.В. Корягин, А.Ф. Зюзин // В сборнике: Роль науки в развитии АПК Сборник материалов научно-практической конференции агрономического факультета Пензенской ГСХА. – Пенза: РИО ПГСХА. – 2005. – С. 69-70.
23. Корягин, Ю.В. Применение ризоторфина и агрики под сою на черноземе выщелоченном / Ю.В. Корягин // В сборнике: Агроэкологические проблемы сельскохозяйственного производства сборник материалов Всероссийской научной конференции. – Пенза: РИО ПГСХА. – 2003. – С. 13-14.
24. Корягин, Ю.В. Симбиотическая активность сои при применении бактериальных препаратов / Ю.В. Корягин // В сборнике: Интродукция нетрадиционных и редких с.-х. растений. Материалы IV Международной научно-практической конференции. – Ульяновск. – 2002. С. 145-147.
25. Надежкин, С.М. Биологический азот в агроценозах лесостепи Среднего Поволжья / С.М. Надежкин, Е.В. Надежкина, Ю.В. Корягин, Т.Б. Лебедева, Н.В. Корягина // В сборнике: Эколого-экономические проблемы лесостепных регионов. Материалы выездного заседания президиума РАЕН. – Москва – Пенза. – 1997. – С. 202-212.
26. Надежкина, Е.В. Значение донника белого в биологическом земледелии лесостепи Среднего Поволжья / Е.В. Надежкина, С.М. Надежкин, Ю.В. Корягин // В сборнике: Новые и нетрадиционные растения и перспективы их практического использования. Второй международный симпозиум, материалы докладов. 1997. С. 765-767.

## ВЛИЯНИЕ ГЛУБИНЫ ПОСЕВА СЕМЯН НА РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ

*Куцарская Анастасия Витальевна, учащаяся  
Зиятдинова Софья Раисовна, науч. рук., учитель биологии  
ГБОУ СОШ №1 ж.-д. ст. Шентала, Самарская область, Россия  
Троц Василий Борисович, науч. рук., доктор с.-х. наук, профессор  
ФГБОУ ВО Самарская ГСХА, Самарская область, г. Кинель,  
пгт. Усть-Кинельский, Россия*

**Аннотация:** в статье приводятся результаты исследований показывающие, что увеличение глубины посева семян с 3 см до 6 см снижает всхожесть пшеницы, ячменя и подсолнечника в среднем на 5-15%, а длину стеблей и вес фитомассы в 1,3-1,6 раз. Излишнее заглубление семян гречихи, уменьшает число проростков на 50%, а темпы роста и накопления биомассы в 2,0-2,3 раза.

**Ключевые слова:** семена, глубина посева, темпы роста, всхожесть, ячмень, пшеница гречиха, подсолнечник.

Введение. Одной из главных задач растениеводства является производство продуктов питания для населения, кормов для животных и сырья для пищевой и перерабатывающей промышленности. Решение этой задачи во многом зависит от правильности технологий возделывания полевых культур, которые должны базироваться на оптимизации биологических требований растений к условиям окружающей среды. Для растений должны создаваться наилучшие условия обеспечения влагой и питательными веществами. Особое место отводится технологии посева семян. Поскольку она определяет развитие растений в течение лета и величину урожая. В частности важно выбрать глубину посева с тем, чтобы получить полные всходы и хорошее начальное развитие проростков. Глубина посева зависит от многих параметров, в том числе и от строения семян растений, их способности преодолевать толщу почвы [1-4].

Цель исследований. Выявить влияние глубины посева семян однодольных и двудольных растений на процессы прорастания и развитие растений.

Материалы и методы исследований. Объектами исследований из однодольных растений являлись - яровая пшеница и ячмень, из двудольных – гречиха и подсолнечник. Опыты закладывались по следующей схеме:

1. Посев всех семян на глубину 3 см; 2. Посев всех семян на глубину 6 см.

Выращивание растений проводилось в специальных сосудах, которые делились перегородкой на две равные половины. В одной из них высевалось 100 семян однодольной культуры, в другой 100 семян двудольной

культуры. Опыты закладывались в трех повторениях. В опытах отмечались дата посева и всходов по каждому виду растений. Проводились измерения высоты растений. Продолжительность вегетации растений составляла 20 дней после появления всходов. На заключительном этапе растения срезались и взвешивались на лабораторных весах ВСМ-200 с точностью до 0,05 г. Определялся выход фитомассы, результаты измерений и взвешиваний заносились в рабочий блокнот. Выращивание растений проводилось в кабинете биологии при температуре +240С. Влажность почвы поддерживалась поливами отстоявшейся до комнатной температуры водопроводной водой по мере высыхания верхнего слоя.

Результаты исследований. Исследованиями выявлено, что наиболее дружно и быстро семена всех культур прорастают при глубине посева на 3 см, что очевидно близко к биологии злаковых культур и гречихи. При этом всходы гречихи появлялись уже на 3 день, а пшеницы и ячменя на 5-6 день. Подсолнечник, как крупносемянная культура, требовал большего времени для набухания семян. В среднем по трем повторениям всхожесть у ячменя составила 90%, гречихи и пшеницы 93%. Из 100 высеванных семян подсолнечника во всех сосудах взошло по 100 семян или 100%.

При посеве на глубину 6 см появление всходов пшеницы, ячменя и подсолнечника отмечались в среднем на 2 дня позже. Гречиха всходила только на 7 день или на 4 дня позже, чем при посеве на 3 см. При этом из 100 высеванных во всех сосудах семян взошло в среднем 50 растений или 50% от общего количества семян. Меньше взошло растений пшеницы и ячменя, соответственно 80% и 83%, что на 15% и 7% ниже, чем при посеве на 3 см. Подсолнечник взошел на уровне 95%.

Измерения длины стеблей показали, что наиболее высокие темпы линейного роста имели растения, высеванные на 3 см. При этом у однодольных – пшеницы и ячменя длина стеблей равнялась в среднем 15,7 см и 13,8 см, у двудольных – гречихи – 10,9 см, а у подсолнечника – 12,4 см. Средний вес надземной фитомассы по трем повторениям колебался на уровне 5,77 г – у ячменя и 9,65 г – у подсолнечника. Посев на 6 см снижал длину стеблей у однодольных культур в среднем в 1,4-1,5 раза. У двудольных – гречихи в 2,0 раза, а подсолнечника – в 1,6 раза. Уменьшался и вес фитомассы – у пшеницы и ячменя в среднем на 33%, у подсолнечника на 28%, а у гречихи более чем в 2,3 раза.

Выводы. По результатам проведенных опытов можно сделать вывод, что увеличение глубины посева семян с 3 см до 6 см замедляет развитие всех растений и снижает всхожесть пшеницы, ячменя и подсолнечника в среднем на 5-15%, а рост и вес фитомассы в 1,3-1,6 раз.

Особенно сильно угнетается двудольное растение – гречиха, уменьшая число проростков на 50%, а темпы роста и накопления биомассы в 2,0-2,3 раза.

### Список литературы

1. Андреева, И.И. Ботаника / И.И. Андреева. – М.: КолосС, 2007. – С. 128-150.
2. Вавилов, П.П. Растениеводство / П.П. Вавилов. – М.: Агропромиздат, 1986.– С. 227-236.
3. Соколова, Т.А. Декоративное растениеводство / Т.А. Соколова. - М.: Академия, 2004. – С. 200-232.
4. Троц, В.Б. Состояние и пути рационального использования почвенного плодородия сельскохозяйственных угодий Самарской области / В.Б. Троц // Материалы V форума «Поволжский агросезон 2014 – АПК Самарской области: задачи и ресурсное обеспечение». – Самара, 2014. – С. 25-28.

УДК 631.81.036

### НАКОПЛЕНИЕ МЫШЬЯКА ФЕСТУЛОЛИУМОМ ИЗ ПОЧВЫ ПРИ ПОДКОРМКЕ ГУМИНОВЫМ ПРЕПАРАТОМ

*Милюков Андрей Викторович, студент-бакалавр  
Ефремова Марина Анатольевна, науч. рук., кандидат биол. наук, доцент  
ФГБОУ ВО СПбГАУ, г. Санкт-Петербург, Россия*

***Аннотация:** в вегетационном опыте показано влияние гуминового препарата на динамику массы фестулолиума и накопление растением мышьяка из дерново-подзолистой почвы. Отмечено существенное увеличение концентрации мышьяка в растениях в возрасте до 20 суток при подкормке гуминовым препаратом, обогащенным микроэлементами.*

***Ключевые слова:** фестулолиум, мышьяк, гуминовый препарат, некорневая подкормка*

Перспективной культурой для создания сеяных сенокосов на Северо-Западе РФ является фестулолиум – гибрид овсяницы и райграса. Это многолетнее растение в первый год жизни не цветет и не образует семян, его развитие заканчивается фазой кущения. Исследование динамики набора массы и выноса мышьяка фестулолиумом из почвы в этот период явилось целью вегетационного опыта, поставленного на дерново-подзолистой почве.

Мышьяк входит в группу особо опасных загрязняющих веществ и в повышенных концентрациях оказывает токсическое действие на живые организмы. Основные антропогенные источники мышьяка связаны с промышленной деятельностью (обработка металлов, химические заводы по переработке минералов серы и фосфора, сжигание угля) и с использованием мышьяксодержащих пестицидов [1]. Поступление As в растительные организмы определяется свойствами почвы.

Вегетационный опыт был заложен на дерново-подзолистой средне-суглинистой почве, сформированной на карбонатной морене в пределах Ленинградской области. Почва хорошо окультурена, так как характеризуется большим содержанием органического вещества, нейтральной реакцией среды, высоким содержанием подвижных соединений фосфора (табл.1). Концентрация подвижного калия в почве несколько понижена. Валовое содержание As лежит в пределах диапазона его фоновых концентраций, характерных для почв данного региона [1].

В задачи исследования входило определить влияние некорневой подкормки фестулолиума раствором гуминовых веществ на сухую массу растений и накопление ими As. Согласно литературным данным гуминовые вещества оказывают сильное стимулирующее действие на ростовые процессы растений в начале их развития [2, 3]. В опыте использовался гуминовый препарат, приготовленный как вытяжка из бесподстилочного коровьего навоза. Этот препарат в настоящее время находится на стадии тестирования, т.е. не имеет технического сертификата.

Таблица 1 – Агрохимическая характеристика дерново-подзолистой почвы

Гранулометрический состав	Орган. в-во, %	рН (KCl)	Нг	S	V	Подвижные соединения, мг/кг		Валовое содержание As, мг/кг
			ммоль/ 100 г почвы	%	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O		
Средний суглинок	7,76	6,0	1,1	7,5	94,1	185,0	72,5	1,1

В опыте применялись некорневые подкормки растений раствором гуминовых веществ (ГВ) и раствором гуминовых веществ, обогащенным микроэлементами (ГВ+МЭ). Концентрация раствора гуминовых веществ – 0,001%. Контрольными вариантами были варианты, в которых растения фестулолиума обрабатывались отдельно водой и раствором микроэлементов (МЭ). Раствор микроэлементов содержал бор, марганец, медь и кобальт. Схема опыта представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Сухая масса фестулолиума (г/сосуд)

Варианты некорневой подкормки	Возраст растений, сутки				
	15	20	30	36	50
НРК	0,57	1,33	7,27	9,67	17,13
НРК + МЭ	0,48	1,54	6,68	8,91	16,78
НРК + ГВ	0,64	1,53	6,85	8,45	18,44
НРК + ГВ + МЭ	0,59	0,96	6,87	9,01	17,19
	НСР <sub>05</sub> = 1,33				

Перед посевом фестулолиума в почву были внесены макроэлементы питания растений (НРК) в составе нитроаммофоски (16:16:16) по 0.1 г

д.в./кг почвы. Одновременно с удобрениями в почву был добавлен водный раствор соли As – арсенита натрия – с таким расчетом, чтобы концентрация металлоида в почве составила 5 мг/кг. Таким образом, почва была искусственно загрязнена мышьяком до 0,5 ОДК (ориентировочно-допустимая концентрация As для почв с pH>5,5).

Опыт поставлен в трехкратной повторности. Растения выращивали в пластиковых сосудах (объем – 6 л). Норма высева семян составила 0,4 г/сосуд. Некорневые подкормки фестулолиума произведены единовременно по 7-суточным растениям. Уборку фестулолиума проводили на 15, 20, 30, 36, 50 суток от момента прорастания семян.

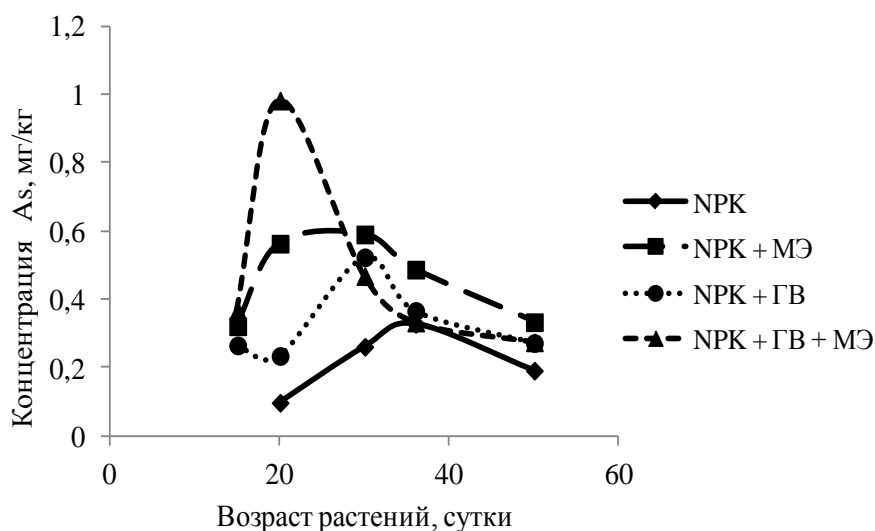


Рис. 1. Динамика концентрации As в растениях фестулолиума

После уборки растений определяли их сухую массу (табл. 2). Согласно результатам многофакторного дисперсионного анализа на 50 сутки роста фестулолиума зарегистрирована прибавка его сухой массы в варианте с некорневой подкормкой растений раствором гуминовых веществ. Однако она не достоверна по отношению к контролю.

В растениях было определено содержание мышьяка на атомно-абсорбционном спектрометре в условиях электротермической атомизации. Растительный материал для анализа был подготовлен путём мокрого озоления образца в смеси азотной и хлорной кислот. Результаты исследований представлены на рисунке 1.

На протяжении всего периода роста фестулолиума минимальные концентрации As в растениях зафиксированы в контрольном варианте. Во всех вариантах опыта динамика содержания металлоида в растениях имела схожий характер, волнообразно возрастая на первых этапах роста до некоторого уровня, а затем постепенно снижаясь. Некорневая подкормка фестулолиума раствором микроэлементов стимулировала накопление мышьяка растениями больше, чем обработка гуминовым препаратом. Обогаще-

ние гуминового препарата микроэлементами вызывало значительное накопление As фестулолиумом на первых этапах роста, смещая пик концентрации As к фазе проростков.

Результаты эксперимента позволяют сделать следующие выводы:

1. Некорневая подкормка раствором гуминовых веществ, выделенных из коровьего навоза, не оказала достоверного воздействия на рост фестулолиума.
2. Обработка растений фестулолиума раствором гуминовых веществ и микроэлементов способствовала значительному возрастанию концентрации мышьяка в растениях на начальных этапах роста.

### Список литературы

1. Химия тяжелых металлов, мышьяка и молибдена в почвах / Под ред. Н.Г. Зырина, Л.К. Садовниковой. – М.: Изд-во МГУ, 1985. – 208 с.
2. Попов, А.И. Биологическая коррекция продуктивности агрофитоценозов / А.И. Попов // Вестник Санкт-Петербургского государственного университета. – Серия 3. – 2006. – Вып.1. – С. 136–147.
3. Попов, А.И. Управление продукционным процессом сельскохозяйственных культур с помощью применения гуминовых препаратов / А.И. Попов, С.П. Мельников, М.А. Ефремова // Доклады 5-й Междунар. науч. конф. Ирана и России по проблемам развития сельского хозяйства (Санкт-Петербург, 8–9 октября 2009 г.). – СПбГАУ, 2010. – С. 409-412.

УДК 635.11:631.17:631.811.98

### ПРИМЕНЕНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА В ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ СТОЛОВОЙ СВЁКЛЫ

*Михеева Юлия Сергеевна, студент-бакалавр  
Дрена Елена Борисовна, науч. рук., кандидат с.-х. наук, доцент  
ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ, г. Ставрополь, Россия*

*Аннотация:* свёкла столовая – ценная овощная культура, богатая полезными питательными веществами. Одним из путей увеличения урожайности в интенсивных технологиях выращивания овощных культур является применение регуляторов роста. В статье приведены данные по влиянию регуляторов роста на формирование площади листьев, средней массы корнеплодов, урожайности и накопление в корнеплодах сухого вещества, сахаров и нитратов.

*Ключевые слова:* столовая свёкла, регулятор роста, площадь листьев, средняя масса корнеплода, урожайность, сухое вещество, нитраты, сахара.



Столовая свёкла (*Beta vulgaris*) – одна из ведущих, ценных продовольственных культур открытого грунта, занимающая 10 % в структуре посевных площадей под овощными в России [6, 7, 12].

В интенсивных технологиях выращивания овощных культур практикуют использование различных регуляторов роста, имеющих в своем составе биологически активные вещества, использование которых способствует увеличению урожайности, улучшению качества продукции, а также снижению уровня пестицидной нагрузки [1, 2, 3].

В связи с чем целью работы является изучение влияния регуляторов роста на продуктивность столовой свёклы.

Исследования проводились в 2015 г. в условиях открытого грунта лаборатории теплично-оранжерейного комплекса ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет». Лаборатория теплично-оранжерейного комплекса находится на территории г. Ставрополя, который по условиям влагообеспеченности относится к умеренно-влажной зоне Ставропольского края [4, 5].

Объектами исследования были растения столовой свёклы Экшен F1, регуляторы роста крезацин, эпин-экстра, силк, циркон. Регуляторы роста применяли в некорневую обработку четыре раза с интервалом 10 дней: 1-я обработка - в фазу 2-4 настоящих листьев.

Анализируя полученные данные можно отметить, что морфологически опытные растения существенно отличались от контрольных, что отразилось в изменении формирования листового аппарата и корнеплода [11]. При применении регуляторов роста активизировались обменные процессы, протекающие как на уровне клетки, так и на уровне целого растения, в результате чего размер фотосинтезирующего аппарата столовой свёклы увеличился относительно контроля на 0,018-0,033 м<sup>2</sup>/растение (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние регуляторов роста на формирование средней массы корнеплода и площади листьев столовой свёклы

Вариант	Площадь листьев, см <sup>2</sup>	Средняя масса корнеплода, г
Контроль (фон)	1021	303,6
Фон + крезацин	1029	310,1
Фон + эпин-экстра	1142	323,6
Фон + силк	1189	307,8
Фон + циркон	1277	329,7
НСР <sub>005</sub>	10	7,1

Меньше всего площадь листьев столовой свёклы увеличилась по отношению к контролю при применении крезацина – на 8 см<sup>2</sup>. Обработка растений эпин-экстра способствовала существенному увеличению площади листьев по отношению к контролю на 121 см<sup>2</sup>, силком – на 168. Самым эффективным было применение циркона: при его обработке площадь ли-

стве столовой свёклы существенно увеличилась по сравнению с контролем на 256 см<sup>2</sup>.

Корнеплоды изучаемого гибрида столовой свёклы относятся к крупным, но их масса различалась в зависимости от обработки регуляторами роста. Применение регуляторов роста способствовало увеличению средней массы корнеплода столовой свёклы. При обработке растений крезацином и силком средняя масса корнеплода несущественно возросла по сравнению с контролем – на 6,5 и 4,1 г соответственно. Существенному увеличению средней массы корнеплода относительно контроля способствовало применение эпин-экстра – на 20,0 г, циркона – на 26,1.

Применение регуляторов роста способствовало увеличению содержания сухого вещества в корнеплодах столовой свёклы. При обработке растений крезацином количество сухого вещества в корнеплодах несущественно возросло по отношению к контролю на 0,3 % (табл. 2). Обработка растений эпин-экстра способствовала существенному увеличению содержания сухого вещества в корнеплодах столовой свёклы по отношению к контролю на 0,7 %, силком – на 1,1. Наибольшее увеличение содержания сухого вещества в корнеплодах было отмечено при применении циркона и было достоверно выше контроля на 1,4 %.

Динамика изменения содержания сахаров в корнеплодах относительно применения регуляторов роста была такая же, как и при определении количества сухого вещества. Наибольшее количество сахаров в корнеплодах накапливалось при применении силка и циркона и было выше по сравнению с контролем на 0,36 и 0,52 %.

Таблица 2 – Влияние регуляторов роста на биохимический состав и урожайность корнеплодов столовой свёклы

Вариант	Сухое вещество, %	Сахара, %	Нитраты, мг/кг	Урожайность, т/га
Контроль (фон)	16,4	9,46	738	59,8
Фон + крезацин	16,7	9,54	723	62,3
Фон + эпин-экстра	17,1	9,71	712	67,9
Фон + силк	17,5	9,82	709	64,9
Фон + циркон	17,8	9,98	698	65,7
НСР <sub>005</sub>	5,0	0,1	10	2,1

В опыте также проводили исследования по содержанию нитратов в корнеплодах столовой свёклы, ПДК для которой составляет 1400 мг/кг [10]. Результаты лабораторных анализов показали, что содержание нитратов в корнеплодах столовой свёклы в опыте находилось в пределах нормы. В контроле количество нитратов в корнеплодах было самое высокое – 738 мг/кг. При применении биологически активных веществ в составе регуляторов роста содержание нитратов в корнеплодах столовой свёклы существенно снижалось на 15-40 мг/кг. Самое низкое количество нитратов в корне-

плодах было при применении циркона – 698 мг/кг.

В опыте при обработке растений регуляторами роста урожайность столовой свёклы увеличивалась. При применении крезацина урожайность существенно увеличилась относительно контроля на 2,5 т/га, силка – на 5,1, циркона – на 5,9. Среди изучаемых регуляторов роста наибольшее влияние на увеличение урожайности столовой свёклы оказало применение эпин-экстра. Биологически активные вещества в составе эпин-экстра активизировали обменные процессы в растениях, повышали степень использования элементов питания растениями. Все это приводило к повышению продуктивности столовой свёклы и в конечном итоге выразилось в увеличении урожайности [8, 9]. При обработке растений эпин-экстра урожайность столовой свёклы достоверно увеличилась по сравнению с контролем на 8,1 т/га.

Таким образом, для повышения продуктивности столовой свёклы рекомендуется применять регуляторы роста. Причем наибольшая эффективность отмечается при использовании эпин-экстра, в результате урожайность увеличивается относительно контроля на 8,1 т/га.

### Список литературы

1. Айсанов, Т.С. Эффективность применения экстракта биогумуса при выращивании посадочного материала винограда / Т.С. Айсанов, М.В. Селиванова, Н.А. Есаулко // Инновационное развитие аграрной науки и образования : сборник науч. трудов междун. науч.-практ. конфер., посвященной 90-летию М. М. Джамбулатова. – Махачкала: ДагГАУ, 2016. – С. 352-356.
2. Селиванова, М.В. Влияние синергизма биологически активных веществ и минеральных удобрений на урожайность и качество плодов томата / М. В. Селиванова, М.С. Сигида, Е.С. Романенко, Н.А. Новичихин // Аграрная наука – сельскому хозяйству: материалы XI межд. науч.-практ. конфер. – Барнаул: Алтайский ГАУ, 2016. – С. 235-236.
3. Селиванова, М.В. Повышение урожайности огурца в защищенном грунте: монография / М. В. Селиванова, О. Ю. Лобанкова, Е. С. Романенко, Н. А. Есаулко, Е.А. Сосюра и др. – Ставрополь: Ставропольское издательство «Параграф», 2014. - 112 с.
4. Селиванова, М.В. Влияние удобрений и биологически активных веществ на продуктивность лука репчатого / М.В. Селиванова, М.С. Сигида, Н.А. Есаулко // Современные ресурсосберегающие инновационные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в Северо-Кавказском федеральном округе: материалы 81-й науч.-практ. конфер. – Ставрополь: Секвойя, 2016. - С. 145-147.
5. Селиванова, М.В. Применение биологически активных веществ - один из факторов повышения продуктивности огурца гибрида Герман F1 / М.В. Селиванова, О.Ю. Лобанкова // Современные ресурсосберегающие инновационные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в

СКФО: материалы 76-й науч.-практ. конфер. – Ставрополь: Ставропольское издательство «Параграф», 2012. - С. 76-78.

6. Селиванова, М.В. Сравнительная оценка продуктивности сортов столовой свёклы в умеренно-влажной зоне ставропольского края / М.В. Селиванова, Т.С. Айсанов // Современные ресурсосберегающие инновационные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в СКФО : материалы 80-й науч.-практ. конфер., приуроченной к 85-летию юбилею Бобрышева Ф. И. – Ставрополь: Ставропольское издательство «Параграф», 2015. – С. 154-156.

7. Селиванова, М.В. Эффективность применения биологически активных веществ в технологии выращивания столовой свёклы / М.В. Селиванова // Сборник научных трудов ВНИИОК. – 2015. – Т. 1. - № 8. – С. 781-784.

8. Селиванова, М.В. Эффективность применения удобрений и биологически активных веществ при выращивании капусты белокочанной / М.В. Селиванова, М.С. Сигида // Применение современных ресурсосберегающих инновационных технологий в АПК: материалы VI межд. науч.-практ. конфер. – Ставрополь : АГРУС, 2016. – С. 164-166.

9. Селиванова, М.В. Эффективность применения удобрений и биологически активных веществ в технологии выращивания томата / М.В. Селиванова, М.С. Сигида // Сборник научных трудов ВНИИОК. 2016. – Т. 1. - № 9. – С. 455-457.

10. Учебный практикум по дисциплине «Овощеводство»: учебное пособие / И.П. Барабаш, М.В. Селиванова, Е.С. Романенко, Е.А. Сосюра и др. - Ставрополь: Ставропольское издательство «Параграф», 2015. - 116 с.

11. Effect of growth factors on the metabolism of cucumber crops grown in a greenhouse / M. V. Selivanova, O. Yu. Lobankova, E. S. Romanenko, N. A. Esaulko, E. A. Sosyura // Biosciences biotechnology research Asia. - 2015. - Т. 12. - № 2. - Pp. 1397-1404.

12. Tomilina, E.P. The modern aspects of financing of vegetable-growing of Russia / E.P. Tomilina, I.I. Glotova, M.V. Selivanova // Россия и Европа: связь культуры и экономики: материалы X межд. науч.-практ. конфер. – Прага : WORLD PRESS s.r.o., 2014. – С. 388-390.

**УДК 631.8**

**ВЛИЯНИЕ АГРОХИМИКАТОВ НА ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИЕ  
СВОЙСТВА ЧЕРНОЗЁМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО И УРОЖАЙНОСТЬ  
ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ  
ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Мордвина Евгения Александровна, студент-бакалавр  
Шахова Ольга Александровна, науч. рук., кандидат с.-х. наук, доцент  
ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень, Россия*

**Аннотация:** погодные условия 2015 г. и водно-физические показатели чернозёма выщелоченного позволили получить существенную прибавку урожая на всех изучаемых вариантах: Солома +300 л/га воды+ Мочевина (кг/га)+Стернифаг (80 г/га) – 0,05 т/га и Солома +300 л/га воды+ Мочевина (кг/га)+Стернифаг (80 г/га)+Росток (300 мл/га) – 0,07 т/га при  $HCP_{05} = 0,02$ .

**Ключевые слова:** агрохимикаты, плотность, запасы доступной влаги, яровая пшеницы, урожайность

Влияния агрохимикатов на показатели плодородия чернозёма выщелоченного изучалось на опытном поле ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья [3], [4]. Оптимальные водно-физические свойства почв – одно из важных условий почвенного плодородия. Это актуально, и для чернозёмов, обладающих большими потенциальными возможностями обеспечения растений питательными веществами, которые часто не реализуются именно из-за ухудшения агрофизических свойств почвы [1].

Цель исследований: изучить влияние агрохимикатов на плотность, запасы доступной влаги чернозёма выщелоченного и урожайность яровой пшеницы в северной лесостепи Тюменской области.

Исследования проводили в 2015 г., который был прохладным и влажным. Почва на опытном поле – чернозем, выщелоченный маломощный тяжелосуглинистый, содержание гумуса – 6,8 % [2]. Эксперимент закладывался в посевах первой яровой пшеницы (зернопарового севооборота: горох + овес, озимая пшеница, яровая пшеница, яровая пшеница) на опытном поле Государственного аграрного университета Северного Зауралья в 1,5 км от д. Утешево в 2015 г. по схеме, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

№ варианта	Обработка пожнивных остатков	Предпосевная обработка + посев
1	Солома + 300 л/га воды (контроль)	Культивация КПС-4+СЗ-3,6
2	Солома + 300 л/га воды + Мочевина (7 кг/га)	Культивация КПС-4+СЗ-3,6
3	Солома + 300 л/га воды + Мочевина (7 кг/га) + Стернифаг (80 г/га)	Культивация КПС-4+СЗ-3,6
4	Солома + 300 л/га воды + Мочевина (7 кг/га) + Стернифаг (80 г/га) + Росток (300 мл/га)	Культивация КПС-4+СЗ-3,6

Повторность трехкратная. Всего в опыте 12 делянок, размещение вариантов рендомизированное. Защитные полосы между делянками два метра. Площадь учетной части делянки 200 м<sup>2</sup> (25x8 м). Все учеты и наблюдения велись по общепринятым методикам. После уборки озимой пшеницы проводили вспашку на глубину 20-22 см плугом ПН-4-35. Посев яровой пшеницы с нормой высева 5,6 млн. всхожих семян на 1 га был проведен 18 мая 2015 г. Перед посевом вносили аммиачную селитру (200 кг/га) сеялкой СЗ-3,6, после – прикатывание ЗККШ-6. По мере появления сорняков, но не позже чем в фазу кущения – выход в трубку была обработка гербицидами – Дерби (0,06 л/га), Аксил (1,0 л/га). Уборку озимой пшеницы провели при полной спелости зерна прямым способом комбайном SAMPО-500.

Перед посевом яровой пшеницы плотность чернозёма выщелоченного в слое 0-30 см на всех вариантах варьировала от 1,08 до 1,12 г/см<sup>3</sup> (при НСР<sub>05</sub> = 0,01); в фазу кущения – 1,11-1,15 г/см<sup>3</sup> (при НСР<sub>05</sub>=0,01); перед уборкой – 1,15-1,20 г/см<sup>3</sup>, (при НСР<sub>05</sub>=0,02) и характеризовалась рыхлым сложением.

В целом плотность почвы за вегетационный период не превысила 1,20 г/см<sup>3</sup>, то есть была благоприятной для роста и развития яровой пшеницы.

Таблица 2 – Запасы доступной влаги (мм) в посевах яровой пшеницы

Вариант	Слой почвы, см	Время определения		
		перед посевом	фаза кущения	перед уборкой
1.Солома + 300 л/га воды (контроль) Солома + 300 л/га воды + Мочевина (7 кг/га)	0-20	40,1	33,9	24,8
	0-100	140,5	132,2	111,0
2.Солома + 300 л/га воды + Мочевина (7 кг/га) + Стернифаг (80 г/га)	0-20	42,3	36,1	29,7
	0-100	148,5	139,4	116,9
3.Солома + 300 л/га воды (контроль) Солома + 300 л/га воды + Мочевина (7 кг/га)	0-20	47,9	41,7	35,0
	0-100	155,2	148,2	120,1
4.Солома + 300 л/га воды + Мочевина (7 кг/га) + Стернифаг (80 г/га)	0-20	50,1	45,4	37,7
	0-100	159,6	151,7	129,5
НСР <sub>05</sub>	0-20	0,12	0,13	0,23
	0-100	0,11	0,14	0,17

К моменту посева яровой пшеницы запасы доступной влаги в 2015 г. по шкале А.И. Шульгина (табл. 2) по всем вариантам были удовлетворительными в слое 0-20 см (40,0-50,1 мм) и хорошими в слое 0-100 см – 140,5-159,6 мм.

В фазу кущения запасы воды в сравнении с запасами перед посевом по всем вариантам снизились на 4,7-6,2 мм в слое 0-20 см и на 7,9-8,3 мм – в метровом за потребления растениями яровой пшеницы. Запас доступной влаги на контроле был удовлетворительным (33,9 мм) в 0-20 см слое и хорошим (132,2 мм) – в метровом слое почвы. В сравнении с контролем влагообеспеченность на других вариантах отличалась незначительно.

К уборке динамика обеспеченность растений доступной влагой была аналогичной.

Погодные условия 2015 г. и водно-физические показатели чернозёма выщелоченного позволили получить существенную прибавку урожая на всех изучаемых вариантах: Солома +300 л/га воды+ Мочевина (кг/га)+Стернифаг (80 г/га) – 0,05 т/га и Солома +300 л/га воды+ Мочевина (кг/га)+Стернифаг (80 г/га)+Росток (300 мл/га) – 0,07 т/га при  $НСР_{05} = 0,02$ .

### Список литературы

1. Боронтов, О.К. Агрофизические свойства чернозема выщелоченного при его обработке в паропропашном севообороте / О.К. Боронтов, Т.В. Арбузова, В.А. Королев // Земледелие. – 2010. – №2. – С. 24-26.
2. Каретин, Л.Н. Почвы Тюменской области / Л.Н. Каретин – Тюмень. – 1990. – 289 с.
3. Шахова, О.А. Влияние агрохимикатов на засорённость и урожайность озимой пшеницы на опытном поле ГАУ Северного Зауралья О.А. Шахова, Т.Т. Лахтина // В сборнике: Инновационные технологии в науке и образовании сборник статей победителей международной научно-практической конференции. – 2016 – С. 106-109.
4. Шахова, О.А. Влияние агрохимикатов на микробиологическую активность чернозёма выщелоченного в северной лесостепи Тюменской области / О.А. Шахова // Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья. – 2016. – №2 (33). – С. 102-109.

УДК 634.11:631.5

### ОСОБЕННОСТИ АГРОТЕХНИКИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯБЛОНИ

*Мустафин Владислав Борисович, студент-бакалавр  
Айсанов Тимур Солтанович, науч. рук., кандидат с.-х. наук, ст. преп.  
ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ, г. Ставрополь, Россия*

**Аннотация:** в статье описываются агротехнические мероприятия необходимые для возделывания плодовых культур (посадка, борьба с вредителями, применение удобрений, обрезка и т. д.). На основании этих данных приведены достоинства и недостатки технологий возделывания.

**Ключевые слова:** плодовые культуры, агротехника, возделывание.

Яблоня – одна из лидирующих плодовых культур, она выращивается более чем в 70 странах мира, где ежегодно собирают около 60 миллионов т плодов. Яблоню выращивают в Китае, в Индии, в Германии, Бразилии, Испании. Это традиционная культура, выращиваемая как на юге, так и на севере нашей страны. Правда, различные сорта яблони существенно отличаются друг от друга по требованию к условиям возделывания [1].

Посадку яблони производят как весной, так и осенью, придерживаясь небольших отличий. Если посадка производится в осенний период, то обязательно нужно успеть посадить яблоню до заморозков – в срок с конца сентября до октября. Если саженцы были приобретены позже, то необходимо дождаться весны, в противном случае культура не успеет прижиться и вымерзнет. При весенней посадке лучше подготовить яму с осени, в случае с осенней посадкой готовить яму желательно за месяц до неё для того, чтобы почва успела осесть. Длину, ширину и глубину ямы обычно определяют по размерам корневой системы, но стандартными считаются размеры 50х50 см.

Для закладки сада в основном используют двулетние саженцы. К саженцам предъявляется много требований касающихся их качества: они не должны иметь листья, не допускаются механические и иные виды повреждений, препятствующие дальнейшей приживаемости после посадки, саженцы не должны иметь зажившие ранки, так как это может свидетельствовать о возможных отклонениях в последующем развитии. Саженцы должны иметь хорошо развитую мочковатую корневую систему с 2-4 основными корнями с разветвлениями. Посадку саженца нужно производить до корневой шейки так, чтобы она находилась на одном уровне с землёй. После чего следует утрамбовать место посадки, подвязать и обильно полить саженец [6].

Уход за саженцами в первые 2-3 года заключается в постоянном удалении сорняков и регулярных поливах. Приствольные круги взрослых яблонь, как правило, засеивают травой (формируют естественные или искусственные газоны), а высокую траву, высотой 10-15 см, скашивают и оставляют на том же месте в качестве мульчи. Но трава довольно сильно высушивает почву вокруг яблони, поэтому такие сады нуждаются в более частых поливах. Полив молодых яблонь производят приблизительно раз в месяц, расходуя на каждую по 30-40 л воды, но на сухих песчаных почвах, или же, если лето выдается слишком жарким до 1-2 раза в неделю. Объем потребляемой воды для взрослой яблони обычно рассчитывают по её воз-



расту – в среднем 10 л воды на каждый год (к примеру, для 5-летнего дерева нормой является – 50 л). Взрослым плодоносящим яблоням нужно как минимум 3 обильных полива: первый – до распускания почек, второй – через 3 недели после цветения и третий – за 3-4 недели до полного сбора урожая. Следует учесть, что поливы во время сбора урожая крайне нежелательны, так как это вызывает растрескивание плодов и негативно влияет на их лежкость во время хранения [5].

Для необходимого роста и плодоношения яблони следует регулярно подкармливать. Молодым яблоням ранней весной делают корневую подкормку раствором мочевины, в начале лета – жидкими органическими удобрениями (например, гумат калия), а осенью – корневую фосфорно-калийную подкормку [2].

Примерная схема подкормки состоит в 4-разовом внесении удобрений за сезон. Первую подкормку производят в апреле, заделывая под каждое дерево по 500 г мочевины. Вторую подкормку производят перед цветением, внося в жидком виде суперфосфат (100 г.), мочевину (50 г.), настоянные в 20 литрах воды в течение недели. Последнюю подкормку производят после уборки урожая, вносят под каждое дерево по ведру перегноя и приблизительно по 300 г суперфосфата [7].

Наряду с системой питания, важнейшее значение имеет разработка и применение научно обоснованной системы защиты плодовых культур. Самый частый вредитель яблонь, которого можно встретить в любом регионе. Это колониальный вредитель который селится на листве, стеблях – тля, которая поедает и уничтожает всю зелёную массу дерева. Определить поражённые места можно по характерному налёту. Божья коровка является единственным насекомым, которое уничтожает тлю. В связи с чем особое значение приобретает роль химических средств защиты плодовых культур [4].

Личинки плодовой жорки, гусеницы, зимуют в почве или в коре растений. Во время формирования бутонов гусеницы начинают окукливаться. А к моменту цветения начинают появляться бабочки. На протяжении месяца бабочки откладывают яйца на плоды и листья. А спустя 2-3 недели появляются гусеницы, которые уничтожают урожай. Борьба с плодовой жоркой очень сложна, так как вредители находятся в самих плодах. Первым делом нужно удалить с участка все поврежденные яблоки. А также провести дополнительные меры: очистку коры, дезинфекцию всего дерева и т.д.

Личинки плодовой моли – гусеницы, зимуют в коре яблонь. В период вегетации, гусеницы выползают наружу и поселяются на листве. Эти вредители питаются зелёной массой – листьями и стеблями, проделывая в них многочисленные ходы. На листьях они окукливаются и окутывают листья тонкой паутинкой. Молодняк уничтожает надземную часть растений. Уничтожать гусениц нужно вместе с гнездами [8].

Немаловажное значение в технологии возделывания плодовых культур играет обрезка. Данный хирургический прием проводится на второй год после прививки, для того чтобы сформировалась нужная форма штамба. Крона дерева обычно состоит из одного центрального лидера и 3-5 основных ветвей. Лидер должен возвышаться над остальными ветками на высоту до 20-25 см, а также он должен быть толще остальных приблизительно вдвое. Удаляются слишком тонкие ветки, и те которые отходят от лидера под углом менее 40°. Следующие 2-3 года обрезка проходит по тому же принципу: укорачиваются боковые ветви, но не скелетные, соблюдая иерархию. У взрослых растений от 5 до 10 лет, у которых необходимая густота достигнута, цели обрезки смещаются в сторону кроноформирования, главное правило – нужно прореживать крону от загущения. Полностью удаляются усохшие и повреждённые ветки, а также переплетающиеся и направленные внутрь кроны ветки [3].

У более старых деревьев рост прекращается, плодоношение снижается, нижние, слабые и затененные ветви начинают усыхать. Поэтому после прекращения роста яблони проводится омолаживающая обрезка – процесс старения замедляется за счёт сильного укорачивания (от трети до половины длины) скелетных веток. Также обрезку проводят в случае обморожения ветвей дерева.

Таким образом, проанализировав приведенные данные, можно констатировать, что для успешного выращивания яблони и получения высокой, стабильной урожайности высокого качества, необходимо неукоснительно соблюдать весь комплекс агротехнических мероприятий, включающий правильный выбор сроков посадки, уходных работ, соблюдение научно обоснованных систем питания и защиты растений, а также систему формирования и обрезки деревьев.

### Список литературы

1. Айсанов, Т.С. Анализ современного состояния плодоводства Ставропольского края / Т. С. Айсанов, Е.С. Романенко, С.В. Тюльпанов, Е.А. Сосюра, А.Ф. Нуднова // Вестник АПК Ставрополя. – 2016. – № 1 (21). – С. 113-116.
2. Айсанов, Т.С. Подготовка почвы для выращивания винограда / Т.С. Айсанов, К.Е. Бурцева, М.Д. Еремин // Применение современных ресурсосберегающих инновационных технологий в АПК. – 2016. – С. 13-15.
3. Айсанов, Т.С. Совершенствование агротехники формирования кроны однолетних саженцев яблони / Т.С. Айсанов, А.С. Айсанов // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2015. – Т. 1. – № 8. – С. 830-833.
4. Айсанов, Т.С. Состояние отрасли производства плодово-ягодной продукции в Ставропольском крае / Т.С. Айсанов, М.В. Селиванова, Н.А.

- Есаулко // Научные труды Государственного научного учреждения Северо-Кавказского зонального научно-исследовательского института садоводства и виноградарства РАСХН. – 2016. – Т. 10. – С. 39-42.
5. Айсанов, Т.С. Технология обработки почвы на виноградниках / Т.С. Айсанов, Г.А. Стороженко, А.В. Гладков // Новое слово в науке. Молодежные чтения. – 2016. – С. 5-6.
6. Айсанов, Т.С. Хозяйственно-биологическая характеристика летних сортов яблони в условиях зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края / Т.С. Айсанов, А.В. Аншаков, Е.С. Романенко, М.В. Селиванова // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2017. – № 43 (01). – С. 13-21.
7. Бурцева, К.Е. Агротехнические мероприятия, направленные на повышение морозоустойчивости и урожайности плодовых деревьев / К.Е. Бурцева, Т.С. Айсанов // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2016. – Т. 1. – № 9. – С. 496-498.
8. Плодоводство: Учебное пособие / Под ред. Н. П. Кривко. – СПб.: Издательство «Лань», 2014. – 416 с.

УДК 633.11:631.86

### **БИОПРЕПАРАТЫ ГРУППЫ ЭКСТРАСОЛ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ**

*Немакин Павел Игоревич, студент-бакалавр  
Двойникова Светлана Дмитриевна, студент-бакалавр  
Корягин Юрий Викторович, науч. рук., кандидат с.-х. наук, доцент  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, г. Пенза, Россия*

***Аннотация:** проведенные исследования по изучению действия инокуляции семян яровой пшеницы биологическими бактериальными препаратами (ризоагрин и агрика) показали, что предпосевная обработка семян яровой пшеницы бактериальными удобрениями перед посевом повышает стекловидность на 2,6-3,4 %, количество клейковины на 0,5-0,6 % и урожайность зерна яровой пшеницы на 0,16-0,31 т/га, что составляет от 8,8 до 17 % дополнительного урожая.*

***Ключевые слова:** инокуляция, биологическая активность, биологические бактериальные препараты группы экстрасол: ризоагрин и агрика, яровая пшеница, структура урожая.*

В условиях развивающихся рыночных отношений при высокой стоимости минеральных удобрений наиболее доступным средством повышения урожайности сельскохозяйственных культур, является микробиологи-

ческая фиксация азота, которая осуществляется за счет энергии Солнца, что позволяет снизить энергозатраты в земледелии и является единственным экологически чистым источником снабжения растений азотом, при котором принципиально невозможно загрязнение природной среды. [1-5, 9-12, 18-20].

В настоящее время микробиологами разработан ряд новых видов и форм биопрепаратов на основе симбиотических и ассоциативных групп бактерий, которые требуют проверки и уточнения специфики их использования в растениеводстве [2-4, 6-8, 16-17].

В связи с этим, в условиях Пензенской области особый интерес представляет повышение агрофона при осуществлении комплекса агротехнических и организационных мероприятий, освоении научно-обоснованной зональной системы земледелия. При этом важно использование новых микробиологических удобрений, которые повышают биологическую активность почвы, улучшают азотфиксацию, защищают растения от болезней и вредителей с повышением иммунитета и стрессоустойчивости растений, а также стимулируют рост растений [7-9, 13-15, 17-20].

Настоящая работа посвящена изучению действия новых биологических бактериальных препаратов на урожайность зерна яровой пшеницы, а также на биологические свойства почвы.

Основная цель данных экспериментов – изучение воздействия биологических бактериальных препаратов группы экстрасол: ризоагрин и агрика в технологии возделывания растений яровой пшеницы в почвенно-климатических условиях Пензенской области.

Исследования проводились в полевом стационарном опыте кафедры биологии, экологии и химии имени А.Ф. Блинохватова ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ под руководством доцента Корягина Ю.В. по изучению влияния биологических бактериальных препаратов группы экстрасол: ризоагрин и агрика на биологические свойства светло-серой лесной почвы и продуктивность яровой пшеницы, заложенном по следующей схеме: 1. Инокуляция семян яровой пшеницы водой (контроль); 2. Инокуляция семян яровой пшеницы ризоагрином; 3. Инокуляция семян яровой пшеницы агрикой.

В нашем опыте установлено, что инокуляция семян бактериальными препаратами способствовала повышению общего числа целлюлозоразлагающих микроорганизмов в почве сравнительно с контрольным вариантом. Изучение микробного состава почвы в образцах показало, что под действием удобрений возросло количество бактерий.

Общее количество микроорганизмов в почве изменилось как в зависимости от складывающихся погодных условий, так и в период вегетации пшеницы. Наиболее активным развитие почвенных микроорганизмов было в годы с достаточным количеством осадков и с оптимальными темпера-

турами, в год с меньшим количеством влаги деятельность микрофлоры ослаблена, и общее количество организмов было меньшим.

В процессе исследования, изучаемые в опыте бактериальные удобрения оказывали определенное влияние на продуктивность яровой пшеницы. Прибавка урожая яровой пшеницы от применения инокуляции семян бактериальными препаратами составила 0,13-0,22 т/га, причем агрика способствовала дополнительному получению зерна пшеницы 0,15-0,27 т/га, ризоагрин несколько уступал – 0,1-0,2 т/га.

При благоприятных условиях вегетационного периода урожайность яровой пшеницы была больше, чем при неблагоприятных условиях на 0,18 – 0,39 т/га. В варианте с применением ризоагрина прибавка урожая составила 0,14-0,26 т/га, а с агрикой 0,37-0,41 т/га. В среднем за два года использование бактериальных препаратов обеспечивало повышение урожайности яровой пшеницы: с применением ризоагрина на 0,16 т/га, с агрикой на 0,31 т/га, что составляет соответственно 8,8 % и 17 % дополнительного урожая.

Анализ элементов структуры урожая показал, что высота растений яровой пшеницы значительно меняется по годам и вариантам исследования. В среднем за два года общая высота растений на вариантах инокулированных бактериальными препаратами на 8,8 – 16,2 % была больше, на контроле. Наибольшая высота растений яровой пшеницы наблюдалась на варианте, где проводили обработку семян перед посевом агрикой (75,2 см.).

Следует так же отметить, что инокуляция семян яровой пшеницы бактериальными удобрениями оказывала положительное влияние на длину колоса как в среднем за два года исследования, так и по годам исследований. Анализируя полученные данные по влиянию бактериальных препаратов группы экстрасол на массу 1000 семян, можно сделать вывод, что инокуляция семян яровой пшеницы биологическим бактериальным препаратом агрика перед посевом увеличивала на 0,79 грамма по сравнению с контролем, где проводили обработку семян только водой.

В целом, инокуляция семян яровой пшеницы перед посевом бактериальными препаратами положительно влияла на формирования элементов структуры урожая. Предпосевная обработка семян яровой пшеницы бактериальными удобрениями перед посевом повышала стекловидность на 2,6-3,4 %, количество клейковины на 0,5-0,6 %.

Применяемые бактериальные препараты экономически выгодны. Условный чистый доход составил 547,64 руб./га в варианте с инокуляцией семян ризоагрином и 1066,08 руб./га при обработке агрикой.

### **Список литературы**

1. Бирюлина, Т.Н. Землеудобрительные препараты и продуктивность сои. / Т.Н. Бирюлина, К.В. Нышонкова, Ю.В. Корягин // Научное обеспечение

развития АПК России: Сборник статей V Всероссийской научно-практической конференции. – МНИЦ ПГСХА. – Пенза: РИО ПГСХА, 2015. – С. 5-9.

2. Двойникова, С.Д. Действие биопрепаратов на продуктивность сельскохозяйственных культур / С.Д. Двойникова, К.В. Нышонкова, Ю.В. Корягин // Инновационные технологии в АПК: теория и практика. Сборник статей III Всероссийской научно-практической конференции. – МНИЦ ПГСХА. – Пенза: РИО ПГСХА, 2015. – С. 104-108.

3. Двойникова, С.Д. Продуктивность яровой пшеницы в зависимости от инокуляции семян биопрепаратами / С.Д. Двойникова, Н.В. Корягина // Экологические основы прогрессивных технологий. Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции – МНИЦ ПГСХА. – Пенза: РИО ПГСХА, 2015. – С. 37-41.

4. Девликамов, М.Р. Обработка яровой пшеницы селенизированными биопрепаратами и микроэлементами / М.Р. Девликамов, Ю.В. Корягин // Земледелие. – 2007. – № 3. – С. 42-43.

5. Золоторева А.В. Применение биопрепаратов при возделывании сои / А.В. Золоторева, Ю.Н. Дмитриева, Ю.В. Корягин // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. Серия: Экология. – 2011. – № 1(1). – С. 134-137.

6. Корягина, Н.В. Применение сидеральных культур и биопрепаратов при возделывании сельскохозяйственных культур / Н.В. Корягина // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2011. – № 01. – С. 118-121.

7. Корягин, Ю.В. Значение бактериальных препаратов и сидератов в биологизированном картофелеводстве / Ю.В. Корягин, Н.В. Корягина // Нива Поволжья. – 2014. – № 4 (33). – С. 136-142.

8. Корягин, Ю.В. Влияние применения биопрепаратов и микроэлементов на посевные качества семян яровой пшеницы / Ю.В. Корягин // Достижения науки и техники АПК. 2014. № 10. С. 29-30.

9. Корягин, Ю.В. Экологическое обоснование приёмов действие комплексного применения органических удобрений и биопрепаратов на продуктивность картофеля в условиях Пензенской области / Ю.В. Корягин, Н.В. Корягина // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. Серия: Экология. – 2015. – № 05(27). – С. 146-152.

10. Корягин Ю.В. Влияние биопрепаратов и микроэлементов на рост и развитие растений гороха / Ю.В. Корягин, // Достижения науки и техники АПК. – 2009. – № 5. – С. 26-28.

11. Лебедева, Т.Б., Многолетние бобовые травы на зеленое удобрение / Т.Б. Лебедева, Е.В. Надежкина, Ю.В. Корягин, С.В. Фомин // Земледелие. – 1998. – № 6. – С. 12.

12. Лебедева, Т.Б. Трансформация биомассы сидеральных культур в черноземе выщелоченном / Т.Б. Лебедева, Ю.В. Корягин // Вестник Саратовского госуниверситета им. Вавилова. – 2005. – № 4. – С. 17-19.

13. Лебедева, Т.Б. Биологические средства повышения плодородия чернозема выщелоченного / Т.Б. Лебедева, С.М. Надежкин, Ю.В. Корягин, Е.В. Надежкина // Нива Поволжья. – 2007. – № 1 (2). – С. 7-10.
14. Надежкин, С.М. Режим органического вещества светло-серой лесной почвы при использовании зеленого удобрения / С.М. Надежкин, Н.В. Корягина // Вестник Саратовского государственного университета им. Вавилова. – 2005. – № 5. – С. 13-14.
15. Немакин, П.И. Использование биогумуса в условиях лесостепи Среднего Поволжья / П.И. Немакин, Н.В. Корягина // Экологические основы прогрессивных технологий. Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции – МНИЦ ПГСХА. – Пенза: РИО ПГСХА, 2015. – С. 81-86.
16. Плодородие почв и зеленое удобрение: монография / Т.Б. Лебедева, С.М. Надежкин, А.Ф. Ковлягин, Е.В. Надежкина, Ю.В. Корягин, Н.В. Корягина, Е.Н. Кузин // под ред. Т.Б. Лебедевой, С.М. Надежкина. – Москва – Пенза: Изд-во «Полиграфист», 1997. – 129 с.)
17. Садовников, Н.Г. Продуктивность корнеплодов столовой моркови в зависимости от применения биопрепаратов / Н.Г. Садовников, Ю.В. Корягин, В.А. Иванова // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2011. – № 1(1). – С. 124–127.
18. Стихарева, Д.Н. Влияние микроудобрений на посевные качества и продуктивность столовой моркови в условиях Среднего Поволжья / Д.Н. Стихарева, Ю.В. Корягин, В.А. Иванова // Вестник Саратовского ГАУ. – 2014. – № 04. – С. 37–39.
19. Стихарева, Д.Н. Влияние минерального питания на биохимический состав корнеплодов столовой моркови / Д.Н. Стихарева, Ю.В. Корягин, В.А. Иванова // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. Серия: Экология. – 2013. – № 09(13) – Том 2. – С. 241-248.
20. Трёкина, А.В., Дмитриева Ю.Н., Корягин Ю.В. Применение биопрепаратов при возделывании сои / А.В. Трёкина, Ю.Н. Дмитриева, Ю.В. Корягин // Научно-методический «XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс». Серия: Экология. – 2011. – № 1(1). – С. 134-137.

**УДК 633.854.78+631.52+631.527**

### **ОЦЕНКА ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА В УСЛОВИЯХ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Немакин Павел Игоревич, студент-бакалавр  
Корягин Юрий Викторович, науч. рук., кандидат с.-х. наук, доцент  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, г. Пенза, Россия*

**Аннотация:** в условиях ООО «ЮВАГ» АФ Тамбовской области были выявлены наиболее адаптированные и обладающие экологической пластичностью, урожайные гибриды растений подсолнечника, которые могут быть рекомендованы к возделыванию в почвенно-климатических условиях Тамбовской области.

**Ключевые слова:** подсолнечник, гибриды, сорта, масличность, масса 1000 семян, урожайность.

В России основные площади технических культур (80%), расположены на Северном Кавказе, в Ростовской области, Центрально-Черноземном регионе, Среднем и Нижнем Поволжье. В незначительных размерах они возделываются на Урале. По мере выведения скороспелых сортов и гибридов, разработки новых приемов агротехники, подсолнечник постепенно продвигается в Нечерноземные области, а также в Восточную Сибирь и на Дальний Восток [1-8]. Урожайность данной культуры в мире составила 17,8 ц/га, в России 12,3 ц/га. В Тамбовской области посевная площадь составляет 388,3 га, а урожайность 14,3 ц/га. Ресурсосберегающие технологии возделывания сельскохозяйственных культур – это комплекс мероприятий, направленных на улучшение структуры посевных площадей, севооборотов, минимализацию обработки почвы, эффективное использование органических и минеральных удобрений, средств защиты растений, биологических бактериальных препаратов, почвообрабатывающих машин и посевных агрегатов нового поколения и новых сортов и гибридов в строгом соответствии с почвенно-климатическими ресурсами [9-25].

Основной целью исследований является агрономическая оценка гибридов различных производителей: компании Сингента, Евролайтинг и их технологических достоинств (урожайности, масличности) в почвенно-климатических условиях Тамбовской области. Решение основных задач осуществлялось проведением опытно-производственных экспериментов, сопровождающихся сопутствующими наблюдениями под руководством доцента кафедры биологии и экологии имени А.Ф. Блинохватова ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ Корягина Юрия Викторовича.

Объектами исследования были 5 гибридов: раннеспелый гибрид Амис фирмы «Евролайтинг», раннеспелый гибрид Флоримис фирмы «Евролайтинг», раннеспелый гибрид Рокки фирмы «Сингента», среднеспелый гибрид Конди фирмы «Сингента», среднеспелый гибрид Брио «Сингента».

Норма высева всех гибридов – 0,47 п. ед./га. Способ посева пунктирный с междурядьями 70 см. Для посева использовали сеялку «Гаспардо-8».

Сравнительная оценка гибридов подсолнечника проводилась по внешним признакам, биохимическим (масличность) и по дате наступления фенологических фаз.



Изучались внешние признаки (высота, урожайность, продолжительность вегетационного периода) и даты наступления фенологических фаз. Удобрения в дозе N<sub>15</sub> (аммиачной селитры) вносили одновременно с посевом.

Потенциальная урожайность подсолнечника высокая, но ее реализация зависит от многих факторов влияющих на растения подсолнечника выращиваемых в почвенно-климатических условиях ООО «ЮВАГ» АФ Тамбовской области.

Показатели продуктивности (диаметр корзинки, масса 1000 семян, значительно меняется от внешней среды. Более крупные корзинки формировал гибрид подсолнечника Амис, их размер от 17,8 см до 21,6 см, при массе семян с одной корзинки от 53,28 г. до 64,20 граммов. Более крупные семена характерны для гибридов растений подсолнечника Брио и Конди, у которых масса 1000 семян колебалась от 52,23 до 57,68 граммов.

Наибольшей масличность обладает гибрид Рокки – 48,8%. В среднем за 3 года урожайность составила – 2,5 ц/га, высота растения подсолнечника – 1,82 см, а масличность семян 48,1 %.

Анализ полученных данных по проведению оценки гибридов выращиваемых в почвенно-климатических условиях ООО «ЮВАГ» АФ Тамбовской области показал, что в целях повышения урожайности необходимо вносить минеральные удобрения, за счет которых прибавка урожая подсолнечника на 1 га составляет 2,1 ц., а из расчета 100 га. прибавка урожая составила 210 ц., при этом стоимость дополнительной прибавки достигает 500220 тыс.руб. Возделывание гибридов подсолнечника обладающих более высокой потенциальной урожайностью, где разница в урожайности между возделываемым в хозяйстве гибридами составила 2,1 ц/га. Использование средств защиты, в целях предотвращения потерь урожайности. Для снижения затрат на горючее, которые могут составлять при возделывании гибридов подсолнечника в ООО «ЮВАГ» АФ Тамбовской области 147017,82 руб., из расчета на 100 гектар, необходимо использовать сельскохозяйственную технику с низким расходом топлива, но обладающую высокой производительностью, а также приобретать средства защиты с более низкой ценой, но эффективные по своему действию.

### **Список литературы**

1. Немакин, П.И. Использование биогумуса в условиях лесостепи Среднего Поволжья / П.И. Немакин, Н.В. Корягина // Экологические основы прогрессивных технологий. Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции – МНИЦ ПГСХА. – Пенза: РИО ПГСХА, 2015. – С. 81-86.
2. Садовников, Н.Г. Продуктивность корнеплодов столовой моркови в зависимости от применения биопрепаратов / Н.Г. Садовников, Ю.В. Коря-

гин, В.А. Иванова // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2011. № 1. – С. 124-127.

3. Стихарева, Д.Н. Влияние минеральных удобрений и микроэлементов на урожайность и качество корнеплодов моркови / Д.Н. Стихарева, В.А. Иванова, Ю.В. Корягин // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2011. № 1. – С. 131-134.

4. Стихарева, Д.Н. Влияние минерального питания на биохимический состав корнеплодов столовой моркови / Д.Н. Стихарева, Ю.В. Корягин, В.А. Иванова // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2013. Т. 2. № 09 (13). – С. 241-248.

5. Стихарева, Д.Н. Влияние микроудобрений на посевные качества и продуктивность столовой моркови в условиях Среднего Поволжья / Д.Н. Стихарева, В.А. Иванова, Ю.В. Корягин // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2014. № 04. – С. 37-39.

6. Таккель, Э.А. Новые сорта и линии селекции ВНИИЗБК в условиях Пензенской области / Э.А. Таккель, С.Н. Чичкин, Ю.В. Корягин // В сборнике: Проблемы сельскохозяйственного производства в изменяющихся экономических и экологических условиях в XXI веке Международная научно-практическая конференция. – Пенза. – 2000. – С. 169-171.

7. Чичкин, С.Н. Влияние сроков сева и бактериальных препаратов на урожайность сои / С.Н. Чичкин, Ю.В. Корягин // В сборнике: Проблемы изучения и охраны биоразнообразия и природных ландшафтов Европы. Сборник материалов Международного симпозиума. – Пенза. – 2001. – С. 314-316.

8. Чичкин, С.Н. Роль сорта в улучшении кормовой базы / С.Н. Чичкин, Ю.В. Корягин // В сборнике: Проблемы изучения и охраны биоразнообразия и природных ландшафтов Европы. Сборник материалов Международного симпозиума. – Пенза. – 2001. – С. 316-318.

9. Чичкин, С.Н. Изучение вики в условиях Пензенской области / С.Н. Чичкин, Ю.В. Корягин, Э.А. Таккель // В сборнике: Интродукция нетрадиционных и редких сельскохозяйственных растений. Материалы III Международной научно-производственной конференции. – Пенза. – 2000. – С. 131-133.

10. Чичкин, С.Н. Изучение сортов и линий проса / С.Н. Чичкин, Ю.В. Корягин, Э.А. Таккель // В сборнике: Интродукция нетрадиционных и редких сельскохозяйственных растений. Материалы III Международной научно-производственной конференции. – Пенза. – 2000. – С. 133-135.

11. Чичкин, С.Н. Однолетний люпин в Пензенской области / С.Н. Чичкин, Ю.В. Корягин // В сборнике: Интродукция нетрадиционных и редких сельскохозяйственных растений. Материалы III Международной научно-производственной конференции. – Пенза. – 2000. – С. 135-137.

12. Чичкин, С.Н. Сортообразцы гороха селекции вниизбк в условиях Пензенской области / С.Н. Чичкин, Ю.В. Корягин // В сборнике: Интродукция

нетрадиционных и редких сельскохозяйственных растений. Материалы III Международной научно-производственной конференции. – Пенза. – 2000. – С. 137-139.

13. Чичкин, С.Н. Экологическое сортоизучение сои в условиях Пензенской области / С.Н. Чичкин, Ю.В. Корягин, Э.А. Таккель // В сборнике: Интродукция нетрадиционных и редких сельскохозяйственных растений. Материалы III Международной научно-производственной конференции. – Пенза. – 2000. – С. 139-141.

14. Чичкин, С.Н. Урожайность сортов фасоли в условиях Пензенской области / С.Н. Чичкин, Ю.В. Корягин // В сборнике: Интродукция нетрадиционных и редких сельскохозяйственных растений. Материалы III Международной научно-производственной конференции. – Пенза. – 2000. – С. 141-143.

15. Чичкин, С.Н. Источники устойчивости к вредным организмам в биологическом сортоиспытании бобовых культур / С.Н. Чичкин, Э.А. Таккель, Ю.В. Корягин // В сборнике: Интродукция нетрадиционных и редких сельскохозяйственных растений. Материалы III Международной научно-производственной конференции. – Пенза. – 2000. – С. 143-145.

16. Чичкин, С.Н. Применение штаммов 367, 651 под люпин и фасоль в условиях Пензенской области / С.Н. Чичкин, Ю.В. Корягин, Э.А. Таккель, В.А. Иванова, Г.Х. Дашкина // В сборнике: Почва, жизнь, благосостояние. Сборник материалов Всероссийской конференции. – Пенза. – 2000. – С. 143-146.

17. Чичкин, С.Н. Новые образцы вики селекции ВНИИЗБК / С.Н. Чичкин, Ю.В. Корягин // В сборнике: Проблемы сельскохозяйственного производства в изменяющихся экономических и экологических условиях в XXI веке. Международная научно-практическая конференция. – Пенза. – 2000. – С. 168-169.

18. Чичкин, С.Н. Соя – новая культура в Пензенской области / С.Н. Чичкин, Ю.В. Корягин // В сборнике: Проблемы сельскохозяйственного производства в изменяющихся экономических и экологических условиях в XXI веке Международная научно-практическая конференция. – Пенза. – 2000. – С. 172-173.

19. Чичкин, С.Н. Экологическое сортоизучение проса селекции ВНИИЗБК / С.Н. Чичкин, Ю.В. Корягин // В сборнике: Проблемы сельскохозяйственного производства в изменяющихся экономических и экологических условиях в XXI веке. – Пенза. – 2000. – С.189-190.

20. Чичкин, С.Н. Экологическое сортоизучение гороха /С.Н. Чичкин, Ю.В. Корягин // В сборнике: Проблемы сельскохозяйственного производства в изменяющихся экономических и экологических условиях в XXI веке. – Пенза. – 2000. – С. 190-191.

21. Чичкин, С.Н. Кустовые формы фасоли /С.Н. Чичкин, Ю.В. Корягин // В сборнике: Проблемы сельскохозяйственного производства в изменяющихся

ся экономических и экологических условиях в XXI веке. – Пенза. – 2000. – С. 34-35.

22. Чичкин, С.Н. Сортоиспытание проса в условиях Пензенской области / С.Н. Чичкин, Ю.В. Корягин, Э.А. Таккель // В сборнике: Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур. Сборник материалов IV Всероссийской научно-практической конференции. – Пенза. – 2000. – С. 72-73.

23. Чичкин, С.Н. Урожайность сортов люпина в условиях Пензенской области / С.Н. Чичкин, Ю.В. Корягин // В сборнике: Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур. Сборник материалов IV Всероссийской научно-практической конференции. – Пенза. – 2000. – С. 91-92.

24. Чичкин, С.Н. Нетрадиционные зернобобовые культуры в Пензенской области / С.Н. Чичкин, Ю.В. Корягин // В сборнике: Современные проблемы науки в АПК. Материалы научной конференции профессорско-преподавательского состава и специалистов сельского хозяйства. – Пенза. – 1999. – С. 88-91.

25. Чичкин, С.Н. Изучение сортов и линий селекции ВНИИЗБК в условиях Пензенской области / С.Н. Чичкин, Ю.В. Корягин // В сборнике: Современные проблемы науки в АПК. Материалы научной конференции профессорско-преподавательского состава и специалистов сельского хозяйства. – Пенза. – 1999. – С. 91-94.

**УДК 635.63:631.544:631.559:631.8**

## **ВЛИЯНИЕ СУБСТРАТА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ОГУРЦА В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА**

*Новак Константин Николаевич, студент-бакалавр  
Селиванова Мария Владимировна, науч. рук., кандидат с.-х. наук  
ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ, г. Ставрополь, Россия*

***Аннотация:** огурец является ведущей культурой защищенного грунта. Важную роль в повышении урожайности огурца играет правильный выбор субстрата. В статье приводится сравнительная характеристика эффективности применения субстратов при выращивании огурца в условиях защищенного грунта.*

***Ключевые слова:** субстрат, огурец, альтернариоз, белая гниль, мучнистая роса, урожайность, сухое вещество, нитраты.*

Огурец – лидер в тепличных хозяйствах по занимаемой площади и урожайности в России. От состояния и качества грунта или субстрата в теплице напрямую зависит объем и урожайность выращиваемой продук-

ции огурца, при этом внесение удобрений, рыхление, смена культур недостаточны [1, 2].

Цель исследований – изучить эффективность использования различных субстратов при выращивании огурца в защищенном грунте.

Исследования проводились в зимне-весенний оборот 2015 г. в лаборатории теплично-оранжерейного комплекса ФГБОУ ВО Ставропольского ГАУ. Теплица находится на территории г. Ставрополь, который по уровню прихода солнечной радиации относится к шестой световой зоне. Схема опыта была построена по методу организованных повторений, размещение повторений – сплошное, повторность опыта 3-х кратная, размещение делянок многоярусное, вариантов внутри повторения – рендомизированное. Общая площадь делянки 3,6 м<sup>2</sup>, ширина делянки – 1,2 м, длина – 3,0 м, учетная площадь делянки – 3,6 м<sup>2</sup>.

Объектом исследования в мелкоделяночном опыте были растения огурца Герман F1, грунт, соломенные тюки, минеральная вата, кокосовое волокно.

При выращивании овощных культур в закрытом грунте, особое внимание нужно уделять фитосанитарному состоянию растений, семенного материала и субстрата. Некачественный субстрат может быть одной из причин возникновения и развития болезней у растений. В задачи исследований входило определение степени развития болезней огурца в зависимости от применяемого субстрата [3, 4, 5]. В опыте огурец в основном поражался альтернариозом, белой гнилью и мучнистой росой.

Альтернариоз, белая гниль и мучнистая роса – грибковые заболевания. Если субстрат сильно заражен, выращиваемое на нем растение даст низкий урожай или погибнет. При поражении растений альтернариозом на листьях появляются темные пятна, которые постепенно разрастаются, что приводит к снижению урожая. Мучнистая роса проявляется на растении покрытием листьев белым мучнистым налетом, плоды растрескиваются и загнивают. При поражении растения белой гнилью растение теряет свой цвет и стебель или плоды покрываются белым ватообразным налетом.

В результате исследований было установлено, что при использовании субстратов количество растений, поврежденных альтернариозом, снизилось относительно контроля на 0,6-3,4 % (табл.1).

Таблица 1 – Влияние субстрата на степень развития болезней в посадках огурца, %

Тип субстрата	Альтернариоз	Белая гниль	Мучнистая роса
Контроль (грунт)	11,2	6,1	7,7
Соломенные тюки	10,6	5,3	6,8
Минеральная вата	8,8	4,3	5,6
Кокосовое волокно	7,8	3,8	5,5
НСР <sub>05</sub>	1,2	1,0	0,5

Меньше всего были заражены альтернариозом те растения, которые выращивались на кокосовом волокне – 7,8 %, что было меньше чем в контроле на 3,4 %. При использовании соломенных тюков, минеральной ваты и кокосового волокна заражение растений белой гнилью было ниже, чем при выращивании на грунте на 0,8-2,3 %, мучнистой росой – на 0,9-2,2. Наименьшая степень развития белой гнили и мучнистой росы была получена при выращивании на кокосовом субстрате, и показатель был достоверно меньше контроля на 2,2 и 2,3 % соответственно.

Для нормального роста и развития, и формирования высокой урожайности овощных культур большую роль играет обеспечение растения необходимыми элементами питания, воздухом, водой. Для создания требуемых условий большое значение имеют физико-химические свойства субстрата, которые влияют на формирование урожайности и биохимического состава плодов огурца. При выращивании огурца Герман F1 на субстратах, урожайность была существенно выше, чем в контроле на 2,4-13,8 кг/м<sup>2</sup> (табл. 2). Наибольшая урожайность была получена при выращивании на кокосовом волокне – 25,5 кг/м<sup>2</sup>, что было выше по сравнению с контролем на 13,8 кг/м<sup>2</sup>.

Сухое вещество в плодах овощей представлено белками, клетчаткой, сахарами, крахмалом, жирами, витаминами, содержание которых определяет качество урожая. Наибольший показатель содержания сухого вещества был получен при выращивании на кокосовом волокне и составил 5,5 %, что на 0,6 % выше, чем у растений, выращиваемых на грунте.

Таблица 2 – Влияние субстрата на урожайность и биохимический состав плодов огурца

Тип субстрата	Урожайность, кг/м <sup>2</sup>	Сухое вещество, %	Нитраты, мг/кг
Контроль (грунт)	11,7	4,9	256
Соломенные тюки	14,1	4,4	314
Минеральная вата	24,9	5,1	205
Кокосовое волокно	25,5	5,5	217
НСР <sub>05</sub>	1,3	0,2	30

Важным качественным показателем продукции является содержание в ней нитратов. Предельно допустимая норма для огурца открытого грунта – 150 мг/кг, защищенного грунта – 400 мг/кг. Наименьшее содержание нитратов было у растений огурца, которые выращивались на минеральной вате – 205 мг/кг, что было меньше, чем у огурца, выращенного на грунте на 51 мг/кг. Больше всего нитратов накопилось в плодах огурца при использовании соломенных тюков – 314 мг/кг.

Таким образом, сравнительная оценка эффективности применения субстратов при выращивании огурца в защищенном грунте позволяет рекомендовать для повышения продуктивности культуры использование кокосового волокна.

### Список литературы

1. Проскурников, Ю.П. Применение удобрений направленного действия – один из способов повышения урожайности и качества продукции томата в защищённом грунте / Ю.П. Проскурников, М.В. Селиванова, О.Ю. Лобанкова, А.Н. Есаулко // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – №6. – С. 954.
2. Селиванова, М.В. Сравнительная оценка субстратов при выращивании огурца в условиях защищенного грунта / М.В. Селиванова, Е.С. Романенко, Н.А. Есаулко, Т.С. Айсанов // Эволюция и деградация почвенного покрова: материалам IV межд. науч. конф. - Ставрополь: АГРУС, 2015. – С. 407-409.
3. Седых, Е.А. Технология приготовления нового субстрата для выращивания овощей в защищенном грунте / Е.А. Седых, А.Н. Есаулко, М.В. Селиванова и др. // Современные ресурсосберегающие инновационные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в СКФО : материалы 78-й науч.-практ. конфер. – Ставрополь: Ставропольское издательство «Параграф», 2014. – С. 182-184.
4. Барабаш, И.П. Учебный практикум по дисциплине «Овощеводство»: учебное пособие / И.П. Барабаш, М.В. Селиванова, Е.С. Романенко, Е.А. Сосюра и др. – Ставрополь: Ставропольское издательство «Параграф», 2015. – 116 с.
5. Селиванова, М.В. Учебный практикум по дисциплине «Плодоводство и овощеводство» / М.В. Селиванова, А.И. Чернов, Е.С. Романенко, Н.А. Есаулко, Е.А. Сосюра и др. – Ставрополь: Ставропольское издательство «Параграф», 2014. – 124 с.

УДК 631.452:631.58 (470.4)

### МОНИТОРИНГ ПОЧВЕННОГО ПЛОДОРОДИЯ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

*Обущенко Сергей Владимирович, доктор с.-х. наук  
ФГБУ Станция агрохимической службы «Самарская», г. Самара, Россия  
Троц Василий Борисович, доктор с.-х. наук, профессор  
ФГБОУ ВО Самарская ГСХА, Самарская область, г. Кинель,  
пгт. Усть-Кинельский, Россия*

*Аннотация:* в статье приводятся результаты исследований пахотных земель Самарской области, проведенные в период с 1964 по 2015 годы ФГБУ станция агрохимической службы «Самарская». Выявлено, что 97,5% пашни представлена черноземными почвами со средним содержанием гумуса в пределах 4,22 %.

*Ключевые слова:* гумус, фосфор, калий, плодородие почвы, пашни.

Введение. В современных экономических условиях бесперебойное обеспечение населения страны продуктами питания, а перерабатывающей промышленности сырьем невозможно без решения проблемы сохранения и рационального использования имеющегося плодородия почв [1]. Особую актуальность сохранность почвенного плодородия имеет в черноземном поясе страны, к таким регионам относится и Самарская область.

Исторически сложилось так, что наличие свободных земель, продолжительное лето с достаточным количеством тепла и солнечного света еще в 17-18 веках способствовали переселению значительного количества крестьян из центральных губерний России в Среднее Поволжье. К концу 19 века регион становится основным производителем качественного зерна пшеницы, что в первую очередь было обусловлено высоким уровнем естественного плодородия почв. Исследуя почвы Самарской губернии около 130 лет тому назад, В.В. Докучаев отмечал преобладание в Заволжье тучной разновидности черноземов с содержанием гумуса в пределах 12-15% [2]. Однако за годы хозяйственной деятельности плодородие почв региона существенно снизилось. По данным института «ВолгоНИИгипрозем» концентрация гумуса в почвах к 1965 году в среднем составляла около 8,0% [3].

Цель исследований. Определить уровень плодородия пахотных земель Самарской области и изучить динамику содержания основных химических элементов и их соединений в почве.

Материалы и методы исследования. Исследования проводились в период с 1964 по 2015 годы ФГБУ станция агрохимической службы «Самарская» и включали шесть циклов обследований пахотных земель Самарской области. Площадь сельскохозяйственных угодий области около 4 млн. га, в том числе 2832,4 тыс. га пашня. По особенностям климата и почв территория Самарской области делится на три зоны.

Северная зона занимает 25,7 % площади области. Зона характеризуется повышенным увлажнением. За год выпадает 350-450 мм осадков. Гидротермический коэффициент – 1,0-1,1. Преобладающие почвы – выщелоченные и типичные черноземы.

Центральная зона занимает 46,3 % территории области. Количество осадков за год равно 350-400 мм. Гидротермический коэффициент – 0,8-0,9. Преобладающими почвами являются выщелоченные и типичные черноземы.

Южная зона отличается засушливыми условиями и занимает 28,0% площади области. За год выпадает лишь 270-300 мм осадков. Гидротермический коэффициент – 0,6-0,7. Преобладающими почвами являются черноземы южные среднemocные, черноземы южные карбонатные и темно-каштановые почвы [4].

Экспериментальная работа проводилась по общепринятым методикам и ГОСТам [5, 6]. При обследовании пахотного слоя отбирали одну



объединённую почвенную пробу с площади 25 га. В почвенных образцах определяли органическое вещество (гумус по Тюрину) в модификации ЦИНАО, подвижные формы фосфора и обменного калия по Чирикову в модификации ЦИНАО.

Результаты исследования. Проведенные исследования показали, что почвенный покров области в основном представлен черноземом. Из 2832,4 тыс. га пашни 97,5% площади занимают различные черноземы, в том числе 24,9% типичные. На долю серых и темно-серых лесных почв приходится около 1,4% территории. Удельный вес темно-каштановых и других почв невелик и не превышает 1,1%. По соотношению в почве фракций глины и песка 56,4% территории пашни имеет легкоглинистый, 10,6% - среднесуглинистый и 5,9% - легкосуглинистый механический состав. На долю почв тяжелоглинистого и тяжелосуглинистого состава приходится около 27,1% пашни.

Известно, что основным критерием оценки состояния плодородия почв является содержание гумуса и подвижных форм питательных веществ в верхнем горизонте [7]. Исследованиями выявлено, что в результате хозяйственной деятельности за период с 1986-2015 гг. в пахотном горизонте почв области прослеживалось устойчивое снижение гумуса. Так в 1986 году площадь пашни с низким содержанием гумуса составляла 545,6 тыс. га или 19,3% от всей обследованной площади, к 2015 году она увеличилась до 1113,7 тыс. га или в 2,0 раза.

Вместе с этим произошло уменьшение площади пашни с повышенным содержанием гумуса – с 31,9% до 11,9% или на 564,7 тыс. га, а доля почв с высоким содержанием гумуса снизилась до 6,3 тыс. га и составила лишь 0,2% от всей обследованной площади. Одновременно в области появились почвы с очень низким содержанием гумуса (< 2%). За прошедшие 29 лет средневзвешенное содержание гумуса в обследованных землях области уменьшилось с 5,40 до 4,22 %.

Отмечая повышенную гумусность почв Самарского Заволжья и сравнивая их с южнороссийскими черноземами, В.В.Докучаев обращал внимание на относительно небольшую мощность гумусового горизонта и его общие запасы в почвенной толще, а также быстрое падение гумуса по почвенному профилю [2]. Исследования показали, что в настоящее время наибольшее распространение в области получили среднемощные почвы - около 1,4 млн. га, или 51,2%. Маломощные занимают 1,2 млн. га, или 41,8%. На долю мощных приходится только 3,3% территории пашни.

По нашему мнению основной причиной значительных потерь гумуса за исследуемый период связан с резким уменьшением норм внесения органических и минеральных удобрений и как следствие ускорением процессов минерализации гумуса. Так по расчетам, для создания бездефицитного баланса гумуса в почве ежегодная норма внесения органических удобрений в период с 1986 по 2015 гг. должна была составлять от 3,2 до 5,1 т/га.

Фактически же за это время на 1 га пашни вносилось не более 0,1-0,3 т/га органики. Потери гумуса обусловлены и развитием эрозионных процессов. Обследованием выявлено, что подавляющее большинство площади пахотных земель области - более 2,0 млн. га или 73% территории подвержено различной степени разрушению. При этом на долю сильно эродированных приходится почти 40%. За последние 50 лет на склоновых участках северной зоны области потеряно около 20-30 см черноземного слоя [1].

Анализ данных по концентрации подвижных форм фосфора в пахотном горизонте показал, что основная часть пашни области в настоящее время обеспечена этим химическим элементом в пределах средних (51-100 мг/кг) и повышенных (101-150 мг/кг) значений, соответственно 41,8% и 29,6% от всей обследованной площади. Причем прослеживается четкая тенденция уменьшения территории земель с очень низким содержанием фосфора с 318,4 тыс. га – при первом цикле обследования (1964-1968 гг.) до 81,1 тыс. га или в 3,9 раза – при последнем обследовании (2002-2015 гг.). Одновременно происходит увеличение площади земель с высоким и очень высоким содержанием фосфора – с 187,8 тыс. га до 398,4 тыс. га или в 2,1 раза. Это в первую очередь связано с интенсификацией сельскохозяйственного производства в период с 1976 по 1991 гг., освоением передовых на то время технологий возделывания полевых и кормовых культур, повышением общей культуры земледелия и увеличением объемов применения фосфорных удобрений. При этом показатель средневзвешенного содержания фосфора в почве постепенно увеличивался с 68,2 мг/кг – в первом цикле обследования до 100,5 мг/кг – в четвертом (1986-1991 гг.). Однако начиная, с 1992 года прослеживается устойчивое снижение данного индекса и при последнем цикле обследования он составил только 93,0 мг/кг почвы. Эта тенденция во многом обусловлена нарушением ранее освоенных научно-обоснованных систем земледелия в результате кризисных процессов 90-ых годов, снижением уровня интенсификации производства и как следствие уменьшением количества применяемых удобрений и средств защиты растений.

Исследованиями выявлено, что почвы Самарской области сравнительно хорошо обеспечены обменным калием. Причем значительная площадь земель имеет его повышенное содержание (81-120 мг/кг) – 722,2 тыс. га и высокое (121-180 мг/кг) – 1094,7 тыс. га.

Имеются земли и с очень высокой концентрацией калия (> 180 мг/кг) – 743,0 тыс. га. Суммарно это составляет 90,3% от всей обследованной площади пашни. Территория земель со средней степенью обеспеченности калием (41-80 мг/кг) равна 241,8 тыс. га, а с низкой (21-40 мг/кг) и очень низкой (< 20 мг/кг) соответственно 29,7 тыс. га и 1,0 тыс. га, или всего 1,1% от всей обследованной площади. Средневзвешенное значение данного макроэлемента питания растений в почвах области относительно стабильно и в период с 1976 по 2015 гг. составляло в среднем 138,6 мг/кг

почвы.

Выводы. По результатам проведенных исследований можно сделать выводы, что 97,5% пахотных земель Самарской области представлена черноземными почвами, при этом 56,4% пашни имеет легкоглинистый, а 27,1% тяжелоглинистый и тяжелосуглинистый механический состав. Основная часть пашни (51,2%) имеет среднюю и малую (41,8%) мощность гумусового горизонта. На долю мощных черноземов приходится 3,3% пашни. Среднее содержание гумуса в пахотных землях области составляет 4,22 %. Причем за период с 1986 по 2015 гг. его концентрация уменьшилась на 21,9%. Уровень содержания подвижных форм фосфора в пахотном горизонте находится в пределах средних и повышенных значений, однако с 1992 года прослеживается тенденция устойчивого снижения его средневзвешенного значения. Более 90% пахотных земель имеет повышенную и высокую концентрацию калия, при этом его средневзвешенное значение относительно стабильно и составляет в среднем 138,6 мг/кг почвы.

### Список литературы

1. Троц, В.Б. Состояние и пути рационального использования почвенного плодородия сельскохозяйственных угодий Самарской области / В.Б. Троц // Материалы V форума «Поволжский агросезон 2014 – АПК Самарской области: задачи и ресурсное обеспечение». – Самара, 2014. – С. 25-28.
2. Докучаев, В.В. Избранные сочинения / В.В. Докучаев. – Москва, 1954. – С. 67-71.
3. Ахматов, Д.А. Аккумуляция тяжелых металлов в агроландшафтах Самарского Заволжья / Д.А. Ахматов // Диссерт. кандидата биологических наук. – Кинель, 2012. – С. 23-31.
4. Обущенко, С.В. Агроэкологическая концепция сохранения и воспроизводства плодородия чернозёмов / С.В. Обущенко // Автореферат диссерт. доктора сельскохозяйственных наук. - Кинель, 2014. - 46 с.
5. ГОСТ 26204-91. Почвы. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Чирикова в модификации ЦИНАО.
6. ГОСТ 26213-91. Почвы. Методы определения органического вещества.
7. Обущенко, С.В. Агроэкологическая концепция сохранения и воспроизводства плодородия чернозёмов при комплексном использовании средств биологизации и интенсификации в Среднем Поволжье / С.В. Обущенко, С.Н. Шевченко [и др.] – Самара, 2014. – С. 24-27.

УДК 631.51:631.582:631.45

## ОБРАБОТКА ПОЧВЫ И ЕЕ ПРОДУКТИВНОСТЬ В УСЛОВИЯХ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

*Обущенко Сергей Владимирович, доктор с.-х. наук  
ФГБУ Станция агрохимической службы «Самарская», г. Самара, Россия*

*Троц Василий Борисович, доктор с.-х. наук, профессор  
ФГБОУ ВО Самарская ГСХА, Самарская область, г. Кинель,  
пгт. Усть-Кинельский, Россия*

**Аннотация:** в статье приводятся данные показывающие, что в центральной зоне Самарского Заволжья наиболее целесообразно применять системы обработки почвы с сочетанием безотвального рыхления чизелем на 25-27 см в паровом поле с минимальными обработками на 10-12 см. под яровые зерновые культуры.

**Ключевые слова:** обработка почвы, пар черный, севооборот, чернозем, урожайность.

Введение. Успешное ведение агробизнеса связанного с выращиванием зерна, в складывающихся экономических условиях, во многом зависит от правильно выбранной системы обработки почвы, поскольку затраты на подготовку почвы под посев могут достигать 60-70% от суммы всех материальных и энергетических затрат на производство продукции. К тому же способ обработки почвы оказывает значительное влияние на сохранность и повышение плодородия пахотного горизонта [1,2].

Вопросы, связанные с выбором рациональных приемов обработки почвы на черноземах Самарского Заволжья изучались многими исследователями, однако они по-прежнему остаются актуальными и имеют большое прикладное значение, поскольку напрямую связаны с производством продуктов питания [3,4].

Целью исследований являлось выявление влияния различных систем обработки почвы на продуктивность посевов в севооборотах с разным уровнем интенсификации использования пашни и восполнения почвенного плодородия.

Условия и методика исследований. Экспериментальная работа проводилась в период с 1998 по 2009 гг. в центральной агроклиматической зоне Самарского Заволжья. Почва опытного участка – чернозём типичный среднесуглинистый с содержанием в пахотном горизонте (0-30 см) гумуса – 4,5-4,8%, гидролизуемого азота – 58, подвижных фосфатов – 208-235, обменного калия – 197-268 мг/кг почвы, рН солевой вытяжки – 6,1-6,8. Исследования велись в двух шестипольных севооборотах со следующим чередованием культур:

1. пар чёрный – озимая пшеница – яровая пшеница – просо – яровая пшеница – яровая пшеница;
2. пар чёрный – озимая пшеница – яровая пшеница – пар сидеральный (горох+овёс) – яровая пшеница – яровая пшеница.

Изучались следующие варианты систем обработки почвы:

1. постоянная вспашка на 25-27 см (контроль);
2. в чёрном пару вспашка на 25-27 см, под яровые зерновые – минимальная обработка на 10-12 см;
3. в чёрном пару вспашка на 25-27 см, под яровые зерновые без осенней обработки почвы (прямой посев);
4. в чёрном пару рыхление чизелем на 25-27 см, под яровые зерновые минимальная обработка почвы на 10-12 см;
5. в чёрном пару рыхление чизелем на 25-27 см, под яровые зерновые – без осенней обработки почвы (прямой посев);
6. минимальная обработка на 10-12 см во всех полях севооборотов;
7. без осенней обработки почвы во всех полях севооборотов (прямой посев).

В вариантах с прямым посевом, безотвальной и минимальной обработками почвы в качестве удобрения использовалась измельчённая солома. В севообороте 1 для восполнения выноса питательных веществ с урожаем дополнительно вносились умеренные нормы минеральных удобрений ( $N_{30-40}P_{30-40}K_{30-40}$ ), а в севообороте 2 - фитомасса сидеральных культур. Минимальные обработки почвы и посев проводились комбинированными агрегатами ООО «Сызрань - Сельмаш». Опыты закладывались в трехкратной повторности в соответствии с существующей методикой [5].

Результаты и обсуждения. Исследованиями установлено, что по мере минимализации обработки почвы каких либо существенных различий в ее агрофизических свойства не происходит. Плотность и твердость пахотного горизонта при всех вариантах обработки оказались примерно равной, а запасы доступной влаги в метровом слое на паровом поле и посевах озимых при гетерогенном строении пахотного слоя, складывающемся при минимальных обработках почвы, не уступали традиционной технологии и даже на 8,8-11,5 мм превышали контрольные значения (постоянная вспашка). В среднем по первому севообороту запасы доступной влаги в метровом слое перед устойчивым замерзанием почвы составили при постоянной вспашке 125,7 мм, по технологиям с минимальными обработками – 133,2-137,0 мм, весной перед посевом соответственно – 139,6 и 141,8-145,5 мм и перед уборкой – 44,0 и 47,9-52,0 мм.

Исследованиями выявлено, что минимальные обработки не ухудшают условия для поглощения зимней влаги. Об этом свидетельствуют данные послойного распределения влаги на посевах яровой пшеницы весной при разном строении почвы. Отсутствие существенных различий в накоплении и расходовании влаги при гетерогенном строении почвы, по сравне-

нию с гомогенным, объясняется благоприятными агрофизическими свойствами местных чернозёмов.

Установлено, что при гетерогенном строении в среднем по двум ротациям севооборота происходит некоторое снижение содержания гидролизующего азота в пахотном слое - с 11,87 до 10,73-10,92 мг/кг. Очевидно, это связано с дополнительным расходом азота почвенными микроорганизмами на разложение растительных остатков, поскольку опытами выявлено, что варианты с минимальными обработками почвы в течение вегетации имели большую численность почвенной биоты (актиномицетов, денитрификаторов и т.д.). Однако при гетерогенном строении пахотного горизонта отмечено увеличение подвижного фосфора с 20,8 до 22,2-23,3 мг/кг и обменного калия – с 20,0 до 21,5-24 мг/кг.

Анализ урожайных данных показал, что в первом севообороте, в среднем за две ротации, урожайность зерновых при постоянной вспашке на 25-27 см составила 1,93 т/га, при сочетании вспашки на 25-27 см в пару и минимальных обработок под яровые зерновые на 10-12 см – 1,91 т/га.

При рыхлении в пару чизелем на 25-27 см с минимальными обработками под яровые зерновые собрано 1,92 т/га. Постоянные минимальные обработки и прямой посев снизили урожайность на 3,2-11,4 %.

Во втором севообороте (с чистым и сидеральным паром) средняя урожайность зерновых составила при традиционной технологии с постоянной вспашкой – 1,66 т/га, при сочетании вспашки в пару на 25-27 см с минимальными обработками под яровые зерновые – 1,65 т/га и при вспашке на 25-27 см с посевом яровых зерновых без осенней обработки – 1,64 т/га.

При чизельном рыхлении в пару на 25-27 см в сочетании с минимальными обработками под яровые зерновые средний урожай составил 1,64 т/га.

Постоянные минимальные обработки и отказ от осенних обработок под яровые зерновые снизили и во втором севообороте урожайность на 5,5-8,4 %. На наш взгляд основная причина уменьшения сборов зерна по этим вариантам – ухудшение азотного питания растений и увеличение засоренности посевов в отдельные годы.

Однако, несмотря на снижение продуктивности вариантов опыта при минимализации обработки почвы, значительно возросла экономическая эффективность возделывания сельскохозяйственных культур. В первом севообороте чистый доход повысился по вариантам с гетерогенным строением пахотного слоя - с 1245 до 1334.3-1637 руб./га, а во втором – с 970 до 1180-1473 руб./га.

Рентабельность производства зерна в севообороте с использованием биологических средств воспроизводства почвенного плодородия (солома, сидераты) оказалась выше, чем в севообороте с внесением умеренных доз минеральных удобрений.

Выводы. По результатам проведенных исследований можно сделать заключение, что с целью ресурсосбережения на черноземе типичном в центральной агроклиматической зоне Самарского Заволжья наиболее целесообразно применять системы обработки почвы с сочетанием безотвального рыхления чизелем на 25-27 см в паровом поле с минимальными обработками на глубину 10-12 см. под яровые зерновые культуры

Для повышения рентабельности производства зерна в севообороте экономически оправдано использование соломы в сочетании с фиромассой сидеральных культур.

### Список литературы

1. Троц, В. Плодородие почв – основа благосостояния населения / В. Троц, Д. Ахматов // Аграрное решение. – 2011. – № 3. – С. 22-26.
2. Троц, В.Б. Состояние и пути рационального использования почвенного плодородия сельскохозяйственных угодий Самарской области / В.Б. Троц // Материалы V форума “Поволжский агросезон 2014 - АПК Самарской области: задачи и ресурсное обеспечение». – Самара, 2014. – С. 25-28.
3. Корчагин, В.А. Оптимальные модели сложения почвы в современных технологических комплексах. Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Освоение адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий» / В.А. Корчагин, О.И. Горянин, В.Г. Новиков. – Ульяновск, 2010. – С. 84-86.
4. Куликова, А.Х. Агроэкологическая оценка плодородия почв Среднего Поволжья и концепция его воспроизводства / А.Х. Куликова, А.В. Карпов, И.А. Вандышев, В.П. Тигин. - Ульяновск, 2007. – 158 с.
5. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

УДК 641/642

## ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ И ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ДОБАВЛЕНИЕМ СЕМЯН ТЫКВЫ

*Ожерельева Ольга Владимировна, магистрант  
Грибановская Елена Витальевна, кандидат с.-х. наук, доцент  
Захарова Ольга Алексеевна, науч. рук., доктор с.-х. наук, доцент  
ФГБОУ ВО Рязанский ГАТУ, г. Рязань, Россия*

*Аннотация: в настоящее время потребляемые россиянами продукты питания не полностью удовлетворяют физиологическим потребностям человека. Доля хлебобулочных изделий в структуре рациона питания россиян существенно возросла, но пищевая ценность традиционных про-*

*дуктов не отвечает современным требованиям науки о питании. Способы повышения пищевой ценности сухарных изделий достаточно разнообразны, например, добавление в сухари семян тыквы. Семена тыквы являются ценным и перспективным источником целого комплекса полезных веществ, не оказывают отрицательного влияния на качественные и технологические свойства, следовательно, могут применяться в рецептуре хлебобулочных изделий в качестве функциональной добавки.*

**Ключевые слова:** *хлебобулочные изделия, сухари, семена тыквы, пищевая ценность, органолептические свойства*

Исследования Института питания РАМН показали, что в настоящее время потребляемые россиянами продукты питания не полностью удовлетворяют физиологическим потребностям человека, вследствие чего возрастает общая заболеваемость, снижается работоспособность, значительно сокращается продолжительность жизни человека, а вследствие этого и численность населения страны [6]. Хлебобулочные изделия являются продуктами повседневного потребления, причем, как свидетельствует статистика, Россия занимает ведущее место в мире по среднему потреблению этих продуктов [4]. Анализ динамики потребления пищевых продуктов в РФ за последнее десятилетие показал, что доля хлебобулочных изделий в структуре рациона питания россиян существенно возросла и продолжает увеличиваться [3]. Однако пищевая ценность традиционных продуктов, вырабатываемых по государственным стандартам, не отвечает современным требованиям науки о питании, поэтому введение в рецептуру хлебобулочных изделий компонентов, придающих им диетические, профилактические и функциональные свойства, позволит решить проблему дефицита необходимых пищевых веществ, а также придать готовой продукции заданный позитивный характер [6]. Развитие сегмента функциональных продуктов питания, а именно продуктов, обогащенных теми или иными функциональными компонентами, – одна из наиболее актуальных тенденций на рынке пищевой продукции.

В современных условиях производство сухарных изделий в России является одним из путей решения продовольственной безопасности, обусловленной необходимостью обеспечения населения продукцией длительного хранения, проживающего в отдаленных регионах, в том числе с суровыми климатическими условиями, при кризисных и аварийных ситуациях, а также социально обслуживаемого контингента и других факторов. За последние годы ассортимент сухарных изделий значительно расширился за счет применения новых видов сырья [5].

Способы повышения пищевой ценности сухарных изделий достаточно разнообразны. Наиболее рациональным способом является введение в рецептуру натуральных продуктов растительного происхождения нетрадиционных для хлебопечения, содержащих значительное количество белков,



незаменимых аминокислот, витаминов, минеральных веществ и пищевых волокон, способных повысить его качество и пищевую ценность [4]. Это позволяет обогатить питательными веществами продукты питания и расширить ассортимент хлебобулочных изделий.

Решить проблему возможно повышением пищевой ценности хлебобулочных изделий, например, сухарей, при добавлении семян тыквы.

О пользе тыквы было известно за три тысячи лет до нашей эры, когда эту овощную культуру начали возделывать в Южной Америке. Европейцы впервые попробовали ее после того, как тыква была завезена в Европу испанцами в XVI веке, после чего она очень быстро распространилась по многим странам. Переоценить полезность тыквы сложно – содержащиеся в ней вещества помогают восстановить нарушенный обмен веществ в клетках печени, восстановить их поврежденную структуру, в частности, клеточные мембраны. Тыква восстанавливает нормальную работу этого важнейшего органа, нейтрализующего токсины, поступающие в наш организм, синтезирующего белки, отвечающие за транспортировку гормонов и участвующего в других важных жизненных процессах. Ограничений по норме принятия в пищу тыквы нет.

Народная медицина веками использует тыквенные семечки для профилактики и лечения разных заболеваний. Вместе с тем, семена тыквы являются ценным и перспективным источником целого комплекса биологически активных веществ: витаминов (В<sub>3</sub> (27%), витаминов В<sub>2</sub>, В<sub>5</sub> и В<sub>9</sub> (12%), В<sub>6</sub> (6%) и К, С, Е, РР, фосфолипидов, токоферолов, каротиноидов, флавоноидов, насыщенных и ненасыщенных жирных кислот, белков, минеральных веществ, 12 незаменимых и 8 заменимых аминокислот и т.д. [4].

Использование натурального растительного сырья позволяет повышать качество, пищевую ценность, расширять ассортимент хлебобулочных изделий. Изыскание новых видов сырья, обладающего богатым химическим составом, структурные компоненты которых будут не только активизировать биотехнологические процессы производства хлеба, экономить сырье, используемое в хлебопечении, а также улучшать пищевую, в том числе биологическую, ценность готовых изделий является актуальной проблемой.

С целью повышения пищевой ценности сухарей нами разработаны технология и рецептура сухарных изделий с тыквенными ядрами [3].

Для определения влияния тыквенных ядер (далее по тексту – семечек) на свойства теста провели пробную лабораторную выпечку сдобных сухарей по стандарту [2] в лаборатории кафедры технологии производства и хранения сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВО РГАТУ. Тесто готовили опарным способом. За основу выбрали рецептуру теста из муки первого сорта. Контролем служила проба без внесения тыквенных семечек в тесто. Семена тыквы перед производством очищали, ядра обжаривали без добавления масла и измельчали [5].

В опыте анализировались по 10 сухарей, через 24 часа после приготовления, которые измельчались на терке с получением крошки массой по 50 г [1, 2, 3].

По органолептическим показателям определяли внешний вид (форма, поверхность цвет), вкус, запах, хрупкость, количество лома, горбушек и сухарей уменьшенного размера. Хрупкость устанавливают по разлому не менее двух сухарей от средней пробы. Количество лома в весовых сухарях допускается 5-7%.

Количество сухарей-лома определяли по формуле:

$$X = \frac{m_1 \cdot 100}{m}, \quad (1)$$

где  $m_1$  – масса сухарей лома, г;

$m$  – масса сухарей в пробе, г.

Для определения набухаемости по 2 целых сухаря держали в стакане с водой, имеющую температуру 60°, в течение одной минуты. Сухарь должен равномерно набухать. Набухший сухарь не должен хрустеть при разжевывании [1].

Массовую долю влаги вычисляли по формуле:

$$W = \frac{(m - m_1) \cdot 100}{m}, \quad (2)$$

где  $m_1$  – масса навески после высушивания = 5 г;

$m$  – масса навески до высушивания, г.

После выпечки и охлаждения анализировались органолептические и физико-химические показатели качества готовых изделий.

Органолептические показатели сухарей определялись комиссионно.

Дегустация, проведенная среди студентов и сотрудников университета в соответствии с ГОСТом [1], имела цель выделения испеченных сухарей с семенами тыквы из сухарей контрольного образца. После каждого тестирования испытатели идентифицировали вкус и регистрировали свои оценки с заполнением анкет.

Для получения общего результата анкеты участников были тщательно проанализированы и сделаны выводы.

Для производства сухарей нами использовались основное сырье, функционально необходимые ингредиенты и материалы, пищевые добавки.

Основное сырье: мука пшеничная первого сорта должна отвечать требованиям, установленным техническими условиями и по ГОСТ Р 52189-2003; дрожжи прессованные, ГОСТ 171-8; соль поваренная пищевая, ГОСТ 13830-68; сахар-песок, по физико-химическим показателям ГОСТ 21-78; маргарин, ГОСТ 240-72; яйца куриные; вода питьевая, ГОСТ 2874-82. Пищевые добавки: семена тыквы очищенные ТУ 9122-002-98228999-09.

Рецептура приготовления теста опарным способом по отдельным стадиям технологического процесса (из расчета на 100 кг муки) приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Рецепттура сухарей с тыквенными семечками

Рецептура и технологические параметры	Единица измер.	Опара	Тесто
Мука пшеничная первого сорта	кг	70	30
Дрожжи прессованные	кг	2,0	1,0
Соль поваренная пищевая	кг\ л		1,0/3,2
Сахар - песок	кг		17,0
Маргарин молочный	кг		15,0
Яйцо куриное на смазку	кг		2,0
Тыквенные семечки	кг		20,0
Вода	л	По расчету	По расчету
Температура начальная	С	26-27	28-29
Продолжительность брожения	мин	240-270	60-90
Влажность, не более	%	43,0	35,5
Кислотность, не более	Н	3,0	2,5

Результаты исследований сухарей, изготовленных по данному рецепту, отображены в таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2 – Органолептические показатели качества сухарей

Показатели качества	Контроль (M±m)	Опыт (M±m)
Форма	полуовальная, соответствующая данному виду сухарей (4,6±0,002)	полуовальная
Поверхность	без сквозных трещин и пустот, с развитой пористостью, без следов непромеса (5,0±0,002)	без сквозных трещин и пустот (5,0±0,001)
Цвет	от светло-коричневого до коричневого (4,6±0,004)	светло-коричневый (4,7±0,002)
Вкус	сладковатый, свойственный данному сорту сухарей (5,0±0)	сладковатый, с приятным привкусом тыквенных семечек (5,2 ±0)
Запах	свойственный данному сорту сухарей. Без постороннего запаха (4,8±0,001)	без постороннего запаха (5,0±0)
Количество лома, горбушек и сухарей уменьшенного размера	4,6±0,004	отсутствуют
Хрупкость	Хрупкие (4,4±0,002)	Хрупкие (4,8±0,002)

Так, анализируя таблицу 2 видно, что продукт соответствует предъявляемым техническими условиям и стандартом. Сухарные изделия с тыквенными семечками ничем не уступали контрольному образцу.

Сухари были без сквозных трещин и пустот, полуовальной формы, светло-коричневого цвета, с приятным привкусом тыквенных семечек. Хрупкость, то есть ломка сухарей без усилий, увеличилась в опытных об-

разцах на 9%, что свидетельствует о достаточном сроке брожения теста и хорошей пропеченностью и просушенностью сухаря.

Таблица 3 – Физико-химические показатели качества сухарей

Показатели качества	Контроль	Опыт	Норма
Влажность мякиша, %, не более	10,0	9,8	10,0
Кислотность мякиша, град. не более	3,5	3,5	3,5
Массовая доля сахара в перерасчете на сухое вещество, %	14,0	14,5	14,5
Массовая доля жира в перерасчете на сухое вещество, %	10,5	10,8	10,5
Набухаемость, мин.	1,2	1,0	1,0

Проанализировав показатели качества сухарей с тыквенными семечками, были выявлены существенные изменения физико-химических показателей. Внесение обжаренных семян тыквы способствовало незначительному снижению влажности изделия на 0,2 % по сравнению с контролем. Продолжительность процесса брожения не изменилась.

Массовая доля сахара и жира в перерасчете на сухое вещество не превышало установленных стандартом значений. По истечении одной минуты после погружения образцы были полностью набухшими, не имели уплотненных участков.

Таблица 4 – Анализ пищевой и энергетической ценности сухарей, в 100 г, г

Показатели качества	Контроль	Опыт	Норма
Белки	8,1	9,0	7,2
Жиры	7,9	8,9	8,8
Углеводы	71,5	73,7	69,5
Расчетная энергетическая ценность, ккал	382	405	385

Расчет пищевой и энергетической ценности сухарей с тыквенными семечками подтвердил увеличение содержания основных питательных веществ, а, следовательно, и энергетической ценности продукта. Так, содержание белков в 100 г опытного продукта по сравнению с контрольным образцом возросло на 11,1%, жиров – на 12,7%, углеводов – на 3,1%, расчетная энергетическая ценность – на 3,3%. При сравнении с ГОСТом 8494-96 отмечено превышение всех показателей.

Анализ дегустационных таблиц показал удовлетворительное восприятие вкуса сухарей с семенами тыквы, что было оценено участниками дегустации в 5 баллов, как сладковатый, с приятным привкусом тыквенных семечек.

Таким образом, семена тыквы являются ценным и перспективным источником целого комплекса полезных веществ, не оказывают отрицательного влияния на качественные и технологические свойства, следова-

тельно, могут применяться в рецептуре хлебобулочных изделий в качестве функциональной добавки.

### Список литературы

1. ГОСТ Р ИСО 3972-2005. Органолептический анализ. Методология. Метод исследования вкусовой чувствительности. - М: Стандартиформ, 2005. – 7 с.
2. ГОСТ 8494-96. Сухари сдобные пшеничные. Технические условия. – М: Стандартиформ, 2010. – 13 с.
3. Мусаев, Ф.А. Биологически активные добавки: применение, безопасность, оценка качества / Ф.А. Мусаев, О.А. Захарова: Монография. – Рязань, РГАТУ, 2016. – 202 с.
4. Мусаев, Ф.А. Классификация семян и их использование в пищевой промышленности / Ф.А. Мусаев, О.А. Захарова, Н.И. Морозова, О.В. Черкасов: Уч. пос. – Рязань, РГАТУ, 2013. – 167 с.
5. ТУ 9146-368-37676459-2015 Семечки и ядро подсолнечные и тыквенные (взамен ТУ 9146-015-37676459-2012). – М.: Научно-производственный центр «Агропищепром», 2015. – 22 с.
6. Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://ru.wikipedia.org/wiki/>

УДК 641.18

### ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ВИТАМИНА С

*Панкова Анжелика Алексеевна, студент-бакалавр  
Шевелёва Светлана Николаевна, студент-бакалавр  
Хайдукова Елена Вячеславовна, науч. рук., кандидат техн. наук, доцент  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

*Аннотация:* посредством опытов установлено содержание витамина С в продуктах растительного происхождения. На основе анкетирования среди студентов сделан вывод о недостаточных знаниях о витамине С. Выявлена и обоснована необходимость потребления данных продуктов человеком.

*Ключевые слова:* витамин С (аскорбиновая кислота), гиповитаминоз, продукты растительного происхождения.

Состояние здоровья, качество и продолжительность жизни человека во многом зависит от питания. В настоящее время отмечается тенденция снижения потребления незаменимых компонентов пищи (белки, мине-

ральные вещества, витамины). Источниками витаминов в основном является растительное сырье.

Витамины – это эссенциальные микронутриенты, являются биокатализаторами и выполняют свои функции самостоятельно или в составе ферментов. Среди многообразия витаминов особое место занимает аскорбиновая кислота (витамин С, *Acidum ascorbinicum*), так как по физиологическому воздействию на организм человека она может быть отнесена к каждому из пяти классов витаминов: регулирует обмен веществ, обеспечивает проницаемость сосудов, стимулирует кроветворение, отвечает за иммунитет, является регулятором зрения.

Цель: обосновать рекомендации по выбору продуктов растительного происхождения для обогащения пищевого рациона витамином С.

Задачи: определить содержание витамина С в растительном сырье, проанализировать полученные данные, разработать рекомендации по обогащению пищевого рациона витамином С.

Объект: различные растительные продукты.

Предмет: содержание витамина С в растительном сырье.

Гипотеза: растительные продукты с высоким содержанием витамина С необходимо включать в пищевой рацион для профилактики гиповитаминоза С.

Методы: анализ литературы, йодометрический, обработка данных, анкетирование.

Аскорбиновая кислота по своему строению может быть отнесена к производным углеводов. Она представляет собой лактон 2,3- диенол-1-гулоновой кислоты. Это соединение не содержит карбоксильной группы, но его кислотный характер обусловлен наличием двух енольных гидроксильных групп, способных к диссоциации [1]. Поэтому витамин С участвует в окислительно-восстановительных процессах: реакции гидроксилирования пролина и лизина при синтезе коллагена; окислительный распад тирозина и гемоглобина в тканях; усвоение ионов железа в кишечнике.

Витамин С относят к водорастворимым, поэтому он в организме не накапливается, и его запасы должны восполняться извне.

Недостаточное потребление витаминов заметно снижает активность иммунной системы, повышает частоту респираторных и желудочно-кишечных заболеваний, хрупкость капилляров, кровоточивость десен, развитие цинги. Из всех известных витаминов он является самым нестойким, легко разрушается на свету, под действием кислорода воздуха, при нагревании в присутствии катионов железа и меди.

Анкетирование показало, что абсолютно все респонденты знают, что такое витамины и для чего они необходимы. Но не все знают в каком продукте больше всего содержится витамина С и какое заболевание может развиваться, всего 50% опрошенных знают суточную потребность и употребляют в пищу свежие продукты довольно часто.

Суточная потребность взрослого человека составляет 70 мг.

В исследованиях использовали различное растительное сырье и продукты из него. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание витамина С в растительных объектах

Продукт	Опытное значение, мг/100г	Стандартное значение, мг/100г	Процентное содержание от суточной потребности, % /100г	Масса продукта, г
Апельсин	15,5	60,0	15,5%	452
Банан	4,4	10,0	4,4%	1590
Зелень лука	18,6	30,0	18,6%	376
Зелень петрушки	62,5	150,0	62,5%	112
Капуста белокочанная	27,2	45,0	27,2%	257
Лимон	13,8	40,0	13,8%	507
Шиповник	286,0	650,0	286%	24
Яблоко	7,4	10,0	7,4%	945
Яблочное пюре	4,4	-	4,4%	1590
Яблочный сок	0,7	0,9	0,7%	10000
Яблочный напиток	0,4	-	0,4%	17500

В шиповнике самое высокое содержание витамина С, но опытное значение значительно ниже литературных данных. Это объясняется тем, что в исследованиях использовали сушеный продукт, а не свежий. Витамин С является термолабильным, то есть разрушается в результате термического воздействия. Все исследованные образцы свежей растительной продукции (апельсин, банан и т.д.) имеют заниженное значение данного показателя, что можно объяснить сезоном – февраль, март.

Длительное хранение растительного сырья при прямом контакте с кислородом воздуха и на свету приводит к потере витамина С. Значительные потери аскорбиновой кислоты обнаружены в продуктах апельсин, банан, лимон. Так как данные виды фруктов имеют импортное происхождение, то для лучшей транспортировки их привозят незрелыми. Выгонку зелени лука и петрушки провели в домашних условиях в январе-феврале. В этот период непродолжительный световой день, мало солнца, поэтому содержание витамина С занижено.

Доступными продуктами с достаточно высоким остаточным содержанием аскорбиновой кислоты являются яблоки (70%), капуста белокочанная (60%). Продукты переработки яблок содержат меньшее количество витамина С из-за термического воздействия.

В пятой графе таблицы рассчитано сколько продукта нужно использовать в соответствие суточной нормы. В апельсине в 100 г содержится 15,5 мг, а суточная потребность 70 мг. Это количество витамина С в 452 г апельсина. А у банана 100 г содержится – 4,4 мг, тогда 70 мг витамина С содержится в 1590 г. Такую норму не осилить одному человеку. Лучшим

вариантом является шиповник, так как его нужно меньше всего, 70 мг содержится в 24 граммах шиповника.

Все исследованные растительные продукты содержат аскорбиновую кислоту. Для профилактики гиповитаминоза необходимо активно использовать в пищу разнообразные овощи и фрукты, как в свежем, так и в переработанном виде.

### Список литературы

1. Охрименко, О.В. Основы биохимии сельскохозяйственной продукции: Учебное пособие / О.В.Охрименко. – СПб.:Лань, 2016. – 448 с.

УДК 635.928

## ВЛИЯНИЕ АГРОХОЗЯЙСТВЕННЫХ И ПОГОДНЫХ ФАКТОРОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ ГАЗОННЫХ АГРОФИТОЦЕНОЗОВ

*Пахолкова Татьяна Леонидовна, кандидат с.-х. наук, доцент  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия  
Тазина Светлана Витальевна, кандидат биол. наук, доцент  
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

***Аннотация:** статья является результатом исследований одновидовых газонных травостоев, созданных на основе низовых и полуверховых многолетних злаковых трав. Экспериментальная работа проводилась в рамках двух полевых опытов, заложенных в условиях Вологодской области. В работе отражены результаты оценки влияния погодных условий и засоренности участка залужения на формирование газонного покрытия.*

***Ключевые слова:** газон, газонные травостои, агрофитоценозы, низовые злаковые травы, сорная растительность.*

Важнейшим элементом озеленения и благоустройства территории, будь то садово-парковой или частной приусадебной, является газон. Газонное покрытие выполняет огромную санитарно-гигиеническую роль, служит прекрасным фоном для различного рода насаждений и цветников, и даже успокаивающе действует на нервную систему человека. Сложно переоценить значение газона в ландшафтном дизайне. Однако, создание декоративного дернового покрытия – процесс весьма трудоемкий. Порой не только новички, но и специалисты допускают ошибки, которые затем приходится долго исправлять.

Немаловажную роль в процессе формирования газона играет подготовка участка озеленения. Причем, важнейшим требованием здесь является тщательнейшая борьба с сорной растительностью. Все дело в том, что



большинство газонных растений – многолетние злаковые травы, имеющие растянутый период появления всходов и медленно растущие и развивающиеся в первый год жизни. Напротив, сорные растения растут и развиваются гораздо быстрее. Они быстро приспосабливаются к изменяющимся условиям, в короткие сроки занимают все имеющееся пространство и подавляют тем самым жизнедеятельность еще неокрепших газонных трав.

Кроме того, на формирование дернового покрытия большое влияние могут оказывать погодные условия. Известно, что газонные травы требовательны к содержанию влаги в почве, особенно в период прорастания и на начальных этапах роста и развития. Дефицит осадков может привести к затянутости периода появления всходов, медленному развитию растений и даже образованию «проплешин».

В раннелетний период 2011 года в условиях Вологодской области был заложен опыт по изучению биолого-хозяйственных особенностей растений для создания газонов. Объектами исследований выступили газонные травы следующих видов: *овсяница красная* (сорт Изумрудная), *мятлик луговой* (сорт Valin), *полевица побегоносная* (сорт Kromi), *мятлик обыкновенный* (сорт Dasas), *овсяница овечья* (сорт Ridu). Повторность опыта четырехкратная, размещение вариантов – рендомизированное. Почва участка исследования среднесуглинистая, содержание гумуса 2,43%, рН 5,6, содержание  $P_2O_5 = 224$  мг/кг,  $K_2O = 223,8$  мг/кг. Место размещения открытое, хорошо освещаемое солнцем.

Предшественником сеяных газонных растений была залежная растительность со значительным доминированием пырея ползучего, борьба с которым велась летом 2010 г. химическим способом (Раундап, 40 мл/100 м<sup>2</sup>). Посев семян осуществлен в условиях дефицита влаги, продолжавшегося в течение мая-июня 2011 г. Вследствие всего этого, редкие всходы наблюдались лишь на 14-21 день после посева (рис.1).

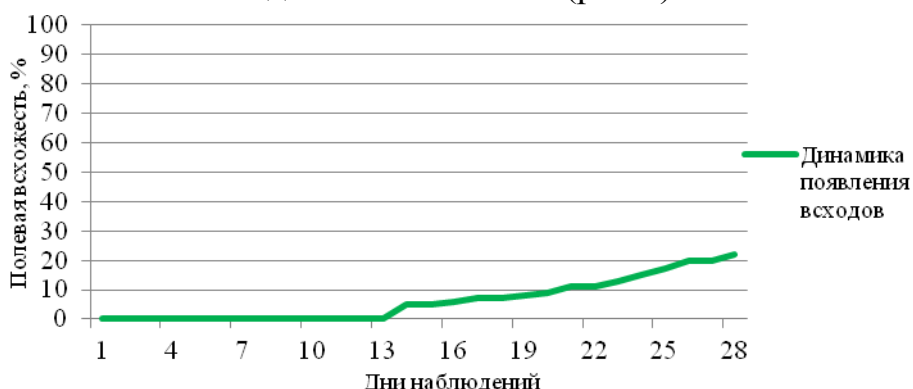


Рис. 1. Динамика полевой всхожести семян газонных растений, 2011 г.

Даже спустя 28 дней после посева максимальный показатель полевой всхожести оставался на уровне, не превышающем 20%. Кроме того, сложившиеся условия способствовали внедрению в травостой большого количества многолетних сорных растений, не уничтоженных при химической

обработке (одуванчик лекарственный, осот полевой, марь белая). Степень засорения составила 90-95% проективного покрытия делянок, что вызвало необходимость проведения ручной прополки, а впоследствии – обработки гербицидом избирательного действия.

В связи с вышесказанным, в первый год жизни травостоев наблюдалась крайне низкая скорость роста взошедших газонных растений. Лишь к концу июля высота травостоя достигла отметки 12 см.

К концу вегетационного периода делянки опытного участка характеризовались низкой степенью проективного покрытия. Анализ ботанического состава показал существенное преобладание в травостое сорной растительности над сеянными видами (более 50%). В связи с наличием в пахотном горизонте массивной корневой системы двудольных сорных растений, наблюдалась невыровненность поверхности почвы.

В октябре 2011 года было проведено выравнивание поверхности делянок путем дополнительного внесения грунта слоем 3-5 см. Весной 2012 г. (7.05) проведен подсев газонных растений. В целом во второй год развития изучаемые травостои характеризовались более интенсивным ростом, поскольку достигли к этому времени своей биологической зрелости. При этом наибольшую скорость отрастания обеспечили травостои овсяницы овечьей, наименьшую – мятлика лугового.

Кроме того, возросла конкурентоспособность газонных растений по отношению к сорной растительности. Анализ опытного участка на предмет обнаружения рудеральной растительности показал низкую степень засорения сорными растениями, точно встречались представители класса Двудольные семейства астровые которые после проведения двукратной обработки гербицидом избирательного действия «Линтур» (1,8 г/м<sup>2</sup>) обнаружены не были.

Начало вегетации в третий год исследований (2013) было отмечено 10.04, что довольно рано для условий г. Вологды. 02.05, при превышении среднесуточной температурой отметки 10°C, началась активная вегетация газонных растений. Благоприятные погодные условия способствовали тому, что в течение всего вегетационного периода изучаемые травостои характеризовались высокими показателями качества. Наилучшим образом себя проявили травостои овсяницы красной и полевицы побегоносной.

В связи с полученными результатами (крайне низкая всхожесть, замедленные темпы роста в год посева, высокая доля участия сорной растительности), в 2012 году было принято решение провести вторую закладку опыта на участке, значительно отличающемся по своим агрохозяйственным характеристикам от прежнего. Почва участка исследования – супесчаная, содержание гумуса 3,2%, рН 5,3, содержание P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> = 186,0 мг/кг, K<sub>2</sub>O = 178,0 мг/кг. Предшественником газонных растений была ежегодно удобряемая органическими удобрениями пропашная культура - картофель, соответственно опыт располагался на чистой от сорной растительности поч-

ве и не нуждался в проведении дополнительной борьбы с сорняками.

Весенне-летний период 2012 года характеризовался близким к среднелетним показателям количеством выпавших осадков и температурным условиям. В связи с этим первые и довольно дружные всходы наблюдались уже на восьмой день после посева. Появление массовых всходов отмечено в период с 7 по 11 июня, на 15 – 19 день после посева. Хозяйственное состояние участка и сложившиеся благоприятные погодные условия обеспечили быстрое появление достаточно дружных всходов на всех вариантах опыта (рис. 2).

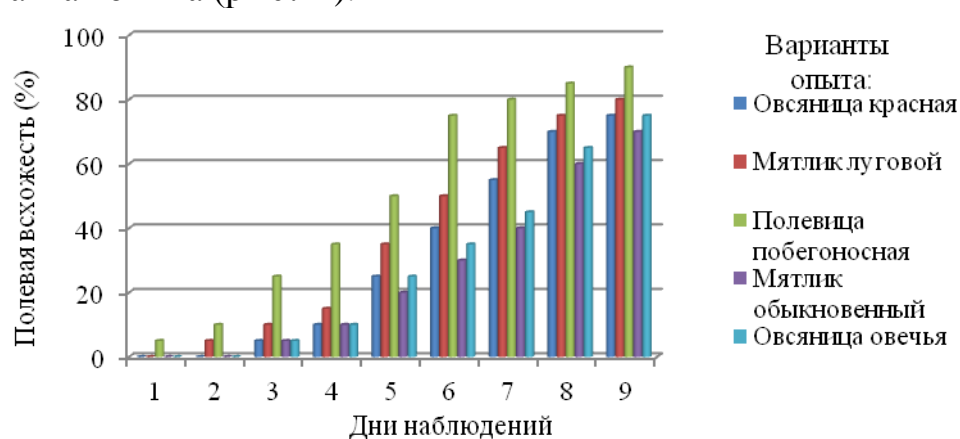


Рис. 2. Динамика появления всходов по вариантам опыта (закладка №2, 2012 г.)

С момента появления массовых всходов каждые 7 дней отмечалась средняя высота изучаемых растений. Динамика роста каждого варианта в первый месяц жизни изображена графически на рисунке 3.

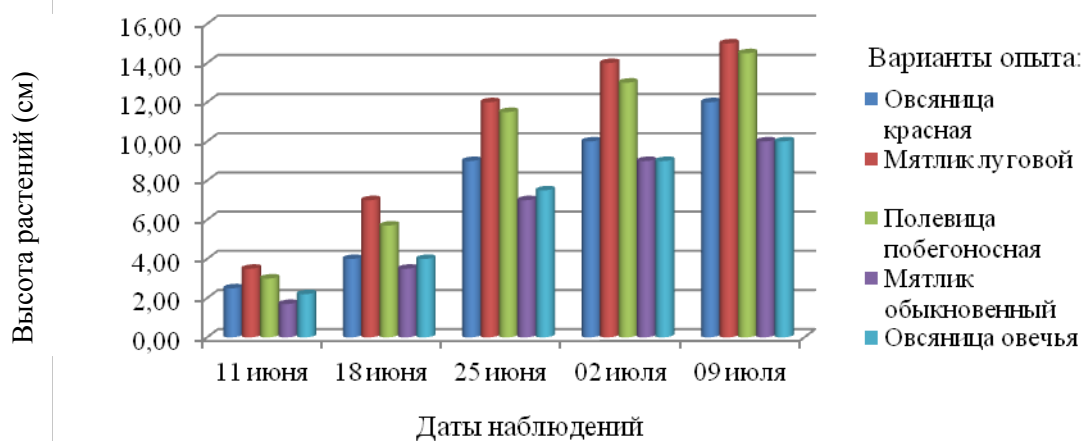


Рис. 3. Сравнительная оценка темпов роста газонных растений на первых этапах развития (закладка №2, 2012 г.)

В результате наблюдений было выявлено, что уже через месяц после посева высота изучаемых травостоев достигла отметки 8-10 см. К 9 июля, спустя 6 недель после посева, травостой на всех делянках достиг высоты более 10 см и было проведено первое скашивание на высоту 5-6 см. Благо-

приятно сложившиеся погодные и агрохозяйственные условия способствовали дружному появлению всходов и полноценному развитию всех изучаемых видов газонных растений уже в первый год жизни.

Наилучшим образом по всем показателям качества в первый год исследований себя проявили травостой мятлика лугового и полевицы побегоносной: они первыми сформировали всходы, имели наиболее высокие темпы роста в первые периоды развития, проективное покрытие участков с данными вариантами приближалось к 100%, плотность сформированных ими травостоев превышала 10,0 тыс. поб./м<sup>2</sup>. Прекращение вегетации газонных растений было отмечено в период с 11 по 15 октября.

Весной 2013 года, в период с 20 по 25 апреля отмечено возобновление вегетации газонных растений. Состояние травостоев после перезимовки оценивалось как хорошее, признаков заболеваний выявлено не было. Повышенный температурный режим и достаточное количество осадков в мае создали оптимальные условия для отрастания трав.

К концу второго вегетационного периода проективное покрытие на всех участках составило 94-100%, плотность изучаемых травостоев увеличилась до 12,5-14,0 тыс. поб./м<sup>2</sup>, что является хорошим качественным показателем для газона второго года жизни. Прекращение вегетации многолетних трав было отмечено 14-17 октября.

Вегетационный период 2014 года начался раньше средних многолетних сроков на 10-15 дней. Возобновление вегетации газонных растений было отмечено уже 15-20 апреля. Однако жаркая погода и дефицит осадков в июне замедлили рост и развитие газонных растений, в результате чего первый укос был проведен лишь в конце месяца (27 июня). Только к середине августа, с улучшением условий влагообеспеченности, началось интенсивное отрастание растений на всех вариантах опыта. Прекращение вегетации трав в 2014 году было отмечено в период с 11 по 17 октября. Плотность травостоев к тому времени составляла 15-17 тыс. поб./м<sup>2</sup> при проективном покрытии участков 97-100%.

В таблице 1 представлена информация о датах наступления и продолжительности отдельных периодов в процессе роста и развития газонных растений, полученная по результатам двух опытов.

Результаты наблюдений показали, что на скорость формирования газонных агрофитоценозов значительное влияние оказывают погодные условия и засоренность почвы.

Дефицит влаги и повышенный температурный режим 2011 года замедлил появление всходов и дальнейшее развитие газонных растений в 1-й закладке опыта, тем самым снизив их конкурентоспособность по отношению к сорной растительности. Предшествующая закладке газона залежь многолетней сорной растительности, несмотря на химическую борьбу с осени, обеспечила преобладание на участке в год посева сорняков, в значительной мере угнетающих появление всходов и развитие молодых га-

зонных трав. Все варианты опыта в год посева характеризовались крайне низким проективным покрытием.

Таблица 1 – Сравнительная оценка роста и развития газонных травостоев в двух закладках опыта по годам использования

Показатели	Средние даты прохождения основных периодов жизни газонных травостоев			
	1-я закладка		2-я закладка	
	Год исп-ния травостоя	Дата	Год исп-ния травостоя	Дата
Посев травостоев	2011	23.05	2012	23.05
Начало весеннего возобновления вегет. (фаза отрастания)	2012	25.04	2013	25.04
	2013	02.05	2014	18.04
Период формирования первого укоса дней	2011	62	2012	46
	2012	57	2013	45
	2013	55	2014	70
Осеннее прекращение вегетации	2011	15.10	2012	16.10
	2012	14.10	2013	13.10
	2013	16.10	2014	17.10
Продолжительность вегетационных периодов, дней	2011	140	2012	162
	2012	172	2013	178
	2013	167	2014	182

Коренным образом отличалась ситуация во 2-й закладке: в благоприятно сложившихся почвенных и погодных условиях 2012 года в короткие сроки были получены ровные дружные всходы. Уже в год посева степень покрытия участков варьировала от 85,0 до 98,8 %, плотность травостоев составляла 8,0-10,0 тыс. поб./м<sup>2</sup>.

Исследования показали, что и в последующие годы рост и развитие, интенсивность отрастания газонных трав, а как следствие – декоративность газонного покрытия – в значительной степени зависят от складывающихся погодных условий. Особенно негативно многолетние злаковые травы реагируют на значительно повышенный температурный режим и дефицит естественной влаги в почве.

По итогам исследований наилучшие результаты в качественном отношении показали травостои мятлика лугового, полевицы побегоносной, и овсяницы красной, травостои которой даже в экстремальных условиях превосходили остальные изучаемые варианты по всем показателям качества.

#### Список литературы

1. Лепкович, И.П. Ваши газоны / И.П. Лепкович. – СПб.: «Издательство «Диля», 2014. – 304 с.
2. Лепкович, И.П. Газоны / И.П. Лепкович. – СПб.: «Издательство «Диля», 2003. – 240 с.

3. Лаптев, А.А. Газоны: моногр. / А.А.Лаптев. – Киев: Наукова думка, 1983. – 243 с.
4. Тазина, С.В. Изучение различных сортов овсяницы для формирования рулонных газонов на инновационном субстрате Radicale фирмы «Natural Grass» / С.В. Тазина, А.Н. Соловьев, З.М. Уразбахин // Вестник магистратуры. – 2016. – № 2-1. – С. 13-16.
5. Пахолкова, Т.Л. Биолого – хозяйственная оценка многолетних злаковых трав для создания газонов в условиях северо-запада европейской части Российской Федерации / Т.Л. Пахолкова, В.В. Ганичева // Научная жизнь. – 2016. – № 1. – С. 70-76.

**УДК 634.22:631.5**

## **ОСОБЕННОСТИ АГРОТЕХНИКИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЛИВЫ**

*Погосян Владимир Геворгович, студент-бакалавр  
Айсанов Тимур Солтанович, науч. рук., кандидат с.-х. наук, ст. преп.  
ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ, г. Ставрополь, Россия*

***Аннотация:** в работе описываются особенности агротехники возделывания сливы (посадка и уход, применение удобрений, формирование и обрезка, вредители и борьба с ними).*

***Ключевые слова:** агротехника, слива.*

В природе существует 32 вида сливы. В основном они получили своё распространение в Азии, Северной Америке и в умеренной Европейской части планеты. Большинство видов низкие деревья с поверхностной корневой системой. Слива цветёт белыми цветами, а плоды у нее созревают в конце августа и имеют разные цвета – от жёлтой до почти чёрной. В плодах сливы находятся такие вещества как: органические кислоты, дубильные и красящие вещества, а также витамины и сахара.

Наиболее распространённые виды сливы это:

- Домашняя слива – её получили от скрещивания алычи и тёрна. Это большое дерево высотой 6-12 м. Её часто используют для получения других сортов сливы таких как: венгерки, ренклоды, мирабели;
- Уссурийская и американская (канадская) слива – это дерево средних размеров 5-6 м, растёт на Дальнем Востоке. Плоды сильно меняются в размерах – от 5 до 33 г, и окраска у них тоже разная – они жёлтые есть и красные с восковым налётом;
- Колочая слива, или терн – это кустарник высотой – 1,5 м. У тёрна большая урожайность и он хорошо переносит сильную засуху и морозы [3].

Сливу лучше сажать ранней весной, до распускания почек, т.к. корни сразу попадут в прогретую почву, и будут быстрее развиваться и лучше приспособятся к зиме. Лучшим посадочным материалом являются однолетние, хорошо развитые саженцы. Современные схемы посадки предусматривают оставление не менее 3 м между деревьями в ряду.

Самые благоприятные места для посадки это пологие склоны с южной, юго-западной и западной стороны. Лучше сажать саженцы сливы на самых прогреваемых местах. Если вы сажаете в низине, то всё равно надо сделать так чтобы деревья росли на небольшом искусственном холмике, высота которого должна быть 40-50см, а ширина – 1,8-2 м. Слива любит серые лесные, суглинистые и черноземные почвы. С хорошей влаго- и воздухопроницаемостью.

Высаживают сливу в посадочные ямы, вырытые по размерам корневой системы. Подготовку ямы начинают с осени или ранней весной за несколько недель до посадки. Яма должна быть 60см в глубину и 60-70 см в диаметре. Почву из ямы нужно вынуть и перемешать с перегноем в соотношении 2:1. Потом эту почвенную смесь нужно засыпать обратно. Для посадки слив весной нужно повторно неглубоко взрыхлить почву после просыхания на 30-40 см. Для того чтобы корни укрепились нужно подвязывать колышки [5].

В первый год жизни после посадки слива не нуждается в особом уходе. Применение азотных удобрений в этот период особенно противопоказан. Отсутствие развитой корневой системы приводит к тому, что растение практически не использует азот. Избыток азота приводит к разрастанию корней к осени. Из-за этого дерево выпустит множество молодых побегов, которые к зиме не успеют полностью сформироваться и погибнут. При этом слива расходует большое количество питательных веществ на формирование побегов, и она будет ослаблена в зимний сезон. Применение фосфора и калия в небольшом количестве помогут древесине раньше сформироваться.

Для обеспечения активного роста, растению нужны такие элементы питания, как азот, фосфор, калий и магний.

**Азот.** Некорневая подкормка растений азотом весной даёт положительный эффект.

**Органические удобрения.** Органика нужна для роста кроны и корневой системы. Для этого используют куриный помет, коровий, лошадиный навоз или компост.

**Магний.** Для ухода за сливой лучшим удобрением является калимагnezия, в состав которого входит магний.

**Карбонаты.** Для ухода за сливой применяется известковая мука или растертый доломит. Они содержат большое количество кальция, концентрация которого на 10% больше, чем в извести. В их состав входит и магний, почти 50%. Садоводы больше любят использовать доломитовую муку

т.к. она дешевле стоит. Благодаря этой муке слива более эффективно борется с болезнями [1].

При возделывании сливы необходимо применять комплекс защитных мероприятий против вредителей и болезней, способных значительно повреждать деревья и урожай.

Основной урон урожаю наносит сливовая плодожорка, а точнее гусеницы небольших серебристо-серых или коричневатых бабочек длиной не больше 1,5 см.

Отложенные на цветочные почки и бутоны яйца, превращаясь в розовато-красных гусениц, и они перебираются внутрь завязи и растут, питаясь мякотью созревающей сливы. В итоге землю под деревом покрывают незрелые плоды, а те, что успевают созреть, внутри испорчены прожорливым вредителем. Гусеницы, которые покинули плоды зимуют в расселинах коры, а в июне превращаются в новое поколение бабочек.

Хотя ощутимый вред приносят только гусеницы, борьбу с вредителем сливы ведут комплексно и на протяжении всего теплого периода года:

- Ранней весной инсектицидами проводят обработку деревьев;
- С весны и до наступления холодов регулярно нужно очищать, и рыхлить приствольные круги. Необходимо удалять сорняки и вырезать прикорневую поросль;
- Чтобы гусеницы не могли комфортно перезимовать, проводят санитарную обрезку, очищают отмершую кору, белят штамбы;
- Опадающую завязь собирают и сжигают.

Еще один вредитель, который наносит значительный ущерб при возделывании сливы – зеленая сливовая тля. Это сосущий вредитель, который ослабляет растения и замедляет их рост. Прежде всего, насекомые селятся на молодой листве и новых, не одревесневших побегах, создавая серебристо-зеленый копошащийся слой.

Важнейшим приемом формирования кроны деревьев, а также регулирующим плодоношение и степень распространения вредителей и болезней на деревьях сливы является обрезка.

В первый год необходимо провести весеннюю и летнюю обрезку. Весеннюю обрезку нужно выполнять в период пробуждения почек (они начнут набухать). От уровня почвы нужно отмерить высоту будущего штамба в 40-45 см и на этом отрезке обрезаем на кольцо все боковые побеги. Центральный проводник укорачиваем на высоте 1,3-1,5 м на хорошо развитую почку. Если боковые ветки длинные, укорачиваем их на 1/3.

В конце июля выполняем летнюю обрезку сливы. Проводим обрезку всех боковых веток, растущих от центрального побега на 20-25 см длины. Если на боковой ветке появилась веточка второго порядка, ее обрезаем на 15 см длины. Почку нужно направить вниз. Центральный проводник в июльскую обрезку укорачивать не надо [2].



На второй год также проводим весеннюю и летнюю обрезки. При весеннем пробуждении почек обрезаем отросший центральный проводник на  $\frac{2}{3}$  от общей длины. Чтобы сохранить центральный ствол прямым, обрезку центрального стебля проводим на почку, расположенную на противоположной стороне от прошлогодней обрезки. До летнего периода деревце сливы продолжает свой рост.

В конце июля начинаем формировать боковые ветви. Прирост прошедшего года снова обрезаем до 20 см. Общая длина ветки, растущая от центрального ствола, должна быть не более 40-45 см. Это ветки первого порядка. На ветках первого порядка ветви второго порядка, которым в прошлом году оставили длину 15 см. В этом июле надо обрезать их прирост снова на 15 см. То есть ветки второго порядка будут иметь общую длину 30 см. Крайняя почка должна быть направлена вниз. Нижние боковые ветки первого порядка можно аккуратно в середине обвязать шпагатом, согнуть вниз и привязать к нижней части штамба. Нужно всегда очищать штамб от боковых побегов.

На третий год вегетации снова проводим две обрезки. Весной во время набухания почек, нужно обрезать центральный побег на  $\frac{1}{2}$  длины прошлогоднего прироста и надо продолжать его обрезку и в последующие годы, пока высота дерева не достигнет 2,5 м высоты.

В июле обрезаем боковые побеги, снова же оставляя соответственно по 20 и 15 см прироста предыдущего года. Ветки третьего порядка укорачиваем тоже на 13 см, нужно внимательно осмотреть крону и удалить те ветки, которые растут во внутрь полностью или частично на внешнюю почку. В последующие годы основное внимание должны уделять центральному побегу сливы. Полной обрезкой прироста мы останавливаем рост дерева в длину [4].

Таким образом, анализ приведенного материала позволяет нам сделать вывод, что в технологии возделывания сливы очень важную роль играет строгое соблюдение всего комплекса мероприятий технологии возделывания данной культуры: способ и место посадки саженцев, система питания и защиты растений, а также способы и сроки проведения обрезки. Ведь, как показывает практика сельского хозяйства, получение высокой урожайности хорошего качества невозможно без соблюдения всех элементов агротехники возделывания.

### Список литературы

1. Айсанов, Т.С. Анализ современного состояния плодового хозяйства Ставропольского края / Т.С. Айсанов, Е.С. Романенко, С.В. Тюльпанов, Е.А. Сосюра, А.Ф. Нуднова // Вестник АПК Ставрополья. – 2016. – №1 (21). – С. 113-116.
2. Айсанов, Т.С. Совершенствование агротехники формирования кроны однолетних саженцев яблони / Т.С. Айсанов, А.С. Айсанов // Сборник

научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2015. – Т. 1. – № 8. – С. 830-833.

3. Айсанов, Т.С. Состояние отрасли производства плодово-ягодной продукции в Ставропольском крае / Т.С. Айсанов, М.В. Селиванова, Н.А. Есаулко // Научные труды Государственного научного учреждения Северо-Кавказского зонального научно-исследовательского института садоводства и виноградарства РАСХН. – 2016. – Т. 10. – С. 39-42.

4. Бурцева, К.Е. Агротехнические мероприятия, направленные на повышение морозоустойчивости и урожайности плодовых деревьев / К.Е. Бурцева, Т.С. Айсанов // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2016. – Т. 1. – № 9. – С. 496-498.

5. Плодоводство: Учебное пособие / Под ред. Н.П. Кривко. – СПб.: Издательство «Лань», 2014. – 416 с.

**УДК 634.1:631.563.9**

### **ОСОБЕННОСТИ ХРАНЕНИЯ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР**

*Полетаева И.С., Верченко К.В., студенты-бакалавры  
Айсанов Тимур Солтанович, науч. рук., кандидат с.-х. наук, ст. преп.  
ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ, г. Ставрополь, Россия*

***Аннотация:** в статье рассматриваются условия хранения плодовых культур, особенности дозревания плодов после уборки и при хранении.*

***Ключевые слова:** хранение, оптимальная температура воздуха, влажность воздуха, благоприятные условия.*

В зависимости от сорта и вида плодов оптимальная температура варьируется в пределах: для груши и айвы от 1 до 2°C, для яблок от 2 до 4°C. Снижение температуры ниже 2°C опасно, по той причине, что может привести к подмораживанию плодов. Повышение выше 4°C чревато ускоренным созреванием и увеличению потерь при хранении.

При хранении температура воздуха в камере должна быть неизменной и по возможности одинаковой во всем объеме камеры. Частые, резкие отклонения от температуры повышают интенсивность дыхания плодов и ускоряют их созревание [4].

Относительная влажность воздуха должна быть примерно 90-95%(при температуре близкой к 0°C). В таких условиях отмечается минимальная естественная убыль массы плодов. Низкая температура сдерживает развитие микроорганизмов, вызывающих порчу плодов. Также нежелательна слишком высокая влажность воздуха в камере: при такой влажно-

сти ухудшается аромат плодов и усиливается развитие микроорганизмов [3].

При помощи циркуляции воздуха во всем объеме камеры происходит выравнивание температуры влажности. Циркуляция воздуха осуществляется не менее 6 часов в сутки.

При удалении газообразных продуктов обмена веществ периодически проводится вентиляция камер через воздухоохладитель. Когда интенсивность биохимических процессов в плодах наиболее высокая и выделяющиеся продукты могут оказать негативное воздействие на плоды смена воздуха особенно важна вначале хранения [7].

При выборе температурного режима хранения плодов необходимо учитывать их сортовые особенности, условия выращивания, сроки съема и предрасположенность к определенным заболеваниям. Сорты яблоны различаются по отношению к действию низких температур. Есть сорта с нехолодостойкими плодами, которые при положительных температурах поражаются низкотемпературными заболеваниями. Плоды этих сортов хранят при температуре 2-4°C.

Сорта с хладостойкими плодами хранятся при температуре от 0°C до 12°C (в камере).

Есть ряд сортов, которые хорошо хранятся как при пониженных, так и повышенных температурах [1].

В значительной мере температура хранения зависит от зрелости плодов. К примеру, сорта, восприимчивые к низким температурным заболеваниям, убранные в начале съемной зрелости, хранятся при 0°C. Сорта, убранные в конце съемной зрелости хранятся при 2-4°C.

Продолжительность хранения груш зависит от состояния зрелости. Недозревшие груши, при хранении в холодильных камерах окончательно не дозревают, их мякоть затвердевает при дальнейшей выдержке, при повышенной температуре плоды размягчаются с трудом [5].

Благоприятная температура для хранения груш – 1-2°C, а относительная влажность воздуха 85-95%. Выдержка снятых груш недопустима при повышенной температуре для закладки в камеру, так как это приводит к увеличению потерь. Груша в состоянии съемной зрелости хорошо переносит хранение в холодильниках при транспортировании. Дозревание груш происходит перед их реализацией.

С айвой необходимо бережное обращение во время уборки, транспортирования и товарной обработки, поскольку айва очень чувствительна к механическим повреждениям. Плоды, имеющие механические повреждения, а также испорченные вредителями быстро загнивают во время хранения. Когда плоды достигли съемной зрелости – айву убирают для хранения. При съеме плоды поздних сроков созревания могут иметь зеленоватый оттенок, а ранние и средние по срокам созревания сорта, при этом становятся желтыми. Айву для переработки хранят в осенне-зимний пери-

од при температуре – 1-2°C; относительная влажность воздуха 90-95%. Ранние сорта хранятся до полтора месяца, средние – от 1,5 до 3 месяцев, поздние – более 3-х месяцев – до марта – апрель [8].

Обычно плоды косточковых культур достигают потребительской зрелости уже на дереве. Плоды, снятые незрелыми, не способны дозревать при хранении. В то же время снятые в зрелом состоянии плоды не выносят длительного транспортирования и хранения. Для удобства перевозки и хранения плоды снимают в состоянии полной зрелости, однако их мякоть не должна быть достаточно плотная. Для хранения сливы урожай собирают в сухую погоду, в период массовой уборки урожая. Урожай сортируют одновременно со съемом. Плоды сливы должны быть здоровыми с характерной окраской и формой. Мякоть должна быть плотной, а на самих плодах не должно быть механических повреждений и червоточин. Плоды снимаются аккуратно: их придерживают за плодоножку, чтобы не повредить восковой налет и бережно укладывают в лотки или ящики (вместимость 6-8 кг). Сразу после сбора ящики и лотки помещают в холодильную камеру, устанавливая в камере штабелями. Относительная влажность воздуха в камерах хранения 90-95%. Перед расфасовкой пакеты из полиэтиленовой пленки сливы выдерживают в течение 15-20 часов при 0°C. В пакеты сливы помещают по 1-2 кг, и укладывают в ящики. Ящики должны быть выстланы бумагой для предохранения пакетов от повреждения. Затем ящики помещают на поддоны и устанавливают в камере штабелями [6].

В таких условиях партии слив хранятся до 3-х месяцев. При хранении необходимо контролировать состояние плодов: первый месяц один раз в 10 дней, последующем – через каждые 5 дней. Перед реализацией температуру в камере повышают до 4-5°C и держат на таком уровне 1-2 суток. Реализация слив происходит в пакетах, в которых они хранились. Если сливы вынуть из пакетов, то они сохранятся при комнатной температуре 3-5 суток.

Плоды персиков для хранения снимаются в конце съемной зрелости по достижению характерной величины и окраски. При этом мякоть должна остаться плотной. После снятия плоды сортируют и упаковывают в ящики или лотки в саду. Персики хранятся в течение 3-4 недель при температуре хранения  $\pm 1^\circ\text{C}$  и относительной влажности воздуха 85-90%. Перед реализацией персики необходимо выдержать при 10-15°C для дозревания [2].

Плоды абрикосов достигают лучшего качества при созревании на дереве, но в зрелом состоянии не пригодны для перевозки и хранения. Однако снятые незрелыми при созревании во время хранения абрикосы не достигают особых вкусовых качеств.

Поэтому для хранения наиболее пригодны крупноплодные поздние сорта абрикоса. Так же как у персика мякоть плодов должна быть плотной, но сочной с приятным ароматом. Сразу после съема собранные плоды подлежат охлаждению. Абрикосы для хранения должны быть без механиче-

ских повреждений, без микробиологической почвы, чистые. Продолжительность хранения до 3-4 недель.

### Список литературы

1. Айсанов, А.С. Особенности методов консервирования плодовой продукции / А.С. Айсанов, Т.С. Айсанов // Приоритетные направления развития пищевой индустрии Сборник научных статей. – 2016. – С. 15-18.
2. Айсанов, Т.С. Анализ современного состояния плодоводства Ставропольского края / Т. С. Айсанов, Е.С. Романенко, С.В. Тюльпанов, Е.А. Сосюра, А.Ф. Нуднова // Вестник АПК Ставрополя. – 2016. – № 1 (21). – С. 113-116.
3. Айсанов, Т.С. Совершенствование агротехники формирования кроны однолетних саженцев яблони / Т.С. Айсанов, А.С. Айсанов // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2015. – Т. 1. – № 8. – С. 830-833.
4. Айсанов, Т.С. Состояние отрасли производства плодово-ягодной продукции в Ставропольском крае / Т.С. Айсанов, М.В. Селиванова, Н.А. Есаулко // Научные труды Государственного научного учреждения Северо-Кавказского зонального научно-исследовательского института садоводства и виноградарства Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2016. – Т. 10. – С. 39-42.
5. Айсанов, Т.С. Хозяйственно-биологическая характеристика летних сортов яблони в условиях зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края / Т.С. Айсанов, А.В. Аншаков, Е.С. Романенко, М.В. Селиванова // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2017. – № 43 (01). – С. 13-21.
6. Бурцева, К.Е. Агротехнические мероприятия, направленные на повышение морозоустойчивости и урожайности плодовых деревьев / К.Е. Бурцева, Т.С. Айсанов // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2016. – Т. 1. – № 9. – С. 496-498.
7. Плодоводство: Учебное пособие / Под ред. Н. П. Кривко .– СПб.: Издательство «Лань», 2014. – 416 с.
8. Яковлева, Д.А. Особенности методов консервирования плодовой продукции / Д.А. Яковлева, Т.С. Айсанов // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2016. – Т. 1. – № 9. – С. 254-256.

*Попова Наталия Михайловна, студент-бакалавр*

*Васильева Татьяна Викторовна, науч. рук., кандидат биол. наук, доцент  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

**Аннотация:** выявлены основные насекомые-вредители и болезни на семенных посевах гороха сорта Сахарный. Установлено влияние погодноклиматических условий на развитие и численность вредителей и болезней. Биологическая эффективность битоксибациллина составила 88,4-100 %.

**Ключевые слова:** горох сахарный, вредители, численность, развитие, препарат, эффективность.

Целью работы являлось выявление основных вредителей и болезней на посевах гороха сахарного и их влияния на урожай семян в условиях Вологодской области. Фитосанитарный мониторинг на кормовых культурах включает в себя систему наблюдений, оценки, прогноза и установление наиболее вероятного уровня распространения численности насекомых и их развития [1]. На территории области ранее не проводились исследования на посевах гороха сахарного, поэтому работа является актуальной.

Исследования проводились в 2014-2016 годах на опытном поле Вологодской государственной молочнохозяйственной академии на стационарных участках. Объектом исследования являлись семенные посевы гороха сорта Сахарный. Урожай семян гороха сорта Сахарный определяли ручным способом во время побурения бобов с их обмолотом и сбором зерна.

Лето 2014 года было сравнительно теплым и сухим, а июнь был холодным и сухим, средняя температура воздуха была ниже на 6 °С. В первой декаде мая температура воздуха понизилась до 0 +1 °С, во второй декаде июня пришло похолодание. В июле была теплая погода и средняя температура воздуха составляла днем +24°С + 27°С. Сильные ливни наблюдались 5, 10, 23 и 29 июля. Август был теплым, и сухим, в первой декаде средняя температура воздуха была +27 +30 °С, во второй декаде температура воздуха составила +18+20 °С. Июнь и июль 2015 года характеризовались холодной погодой, а в третьей декаде июля температура повысилась до +25+27°С. Сильные ливни прошли 20 июня и 11, 24 июля. Август был теплым. Лето 2016 года характеризовалось теплой погодой, а во второй декаде июня средняя температура воздуха составила +18° + 21°С. В июле стояла теплая и сухая погода, когда средняя температура воздуха составляла днем +18+22°С. Август был сравнительно теплым и сухим, в первой декаде средняя температура воздуха составила +20+23 °С, во второй декаде температура воздуха составляла +17+18°С. Погодные

условия в годы исследований отличались разнообразием и повлияли на развитие вредителей, на их динамику численности и количество.

В 2014-2016 годах на семенных посевах гороха сорта Сахарный зарегистрировано 13 видов вредителей и их видовой состав представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Вредители на семенных посевах гороха сорта Сахарный (опытное поле Вологодской ГМХА, 2014-2016 гг.)

Видовое название	Средняя численность, экз./ 1м <sup>2</sup>				ЭПВ (+; -)
	2014	2015	2016	в среднем за 3 года	
1.Полосатый клубеньковый долгоносик	22,0	15,0	20,0	19,0	+9,0
2.Мотыльковый клубеньковый долгоносик	16,0	12,0	15,0	14,3	+4,3
3.Щетинистый клубеньковый долгоносик	8,0	5,0	7,5	6,8	-3,2
4.Гороховая плодоярка	5,0	3,0	3,0	3,7	+0,7
5.Гороховая тля	5,0	5,0	5,0	5,0	-25,0
6.Серый свекловичный долгоносик	5,0	3,0	5,0	4,3	-0,7
7.Слоник-зеленушка	3,5	3,0	4,0	3,5	-1,5
8.Бобовая тля	3,0	3,0	3,0	3,0	-27,0
9.Щелкун черный	5,5	0,5	0,5	2,2	+0,5
10.Щелкун полосатый	2,0	1,0	1,0	1,3	-3,7
11.Щелкун красный	0,1	0,1	0,1	0,1	-4,9
12.Листоед рыжий	0,1	0,1	0,1	0,1	-4,9
13.Светлоногая полосатая блошка	0,1	0,1	0,1	0,1	-4,9

Среди многоядных вредителей наибольшую численность в 2014-2016 годах на горохе сахарном имели серый свекловичный долгоносик (*Tanymecus palliates* F.) – 4,3 экз./м<sup>2</sup>, бобовая тля (*Aphis fabae* Scop.) – 3,0 экз./м<sup>2</sup>, слоник-зеленушка (*Chlorophanus viridis* L.) – 3,5 экз./м<sup>2</sup>, из специализированных вредителей - полосатый клубеньковый долгоносик (*Sitona lineatus* L.) – 19,0 экз./ м<sup>2</sup>, мотыльковый клубеньковый долгоносик (*Sitona flavescens* Marsh.) – 14,3 экз./м<sup>2</sup>, щетинистый клубеньковый долгоносик (*Sitona crinitus* L.) – 6,8 экз./м<sup>2</sup>, гороховая плодоярка (*Laspeyresia nigricana* F.) – 3,7 экз./м<sup>2</sup>, гороховая тля (*Acyrtosiphon pisum* Harris.) – 5,0 экз./м<sup>2</sup> и из группы потенциально опасных вредителей - черный щелкун (*Athous niger* L.) – 2,2 экз./м<sup>2</sup> и полосатый щелкун (*Agriotes lineatus* L.) – 1,3 экз./м<sup>2</sup>. Нашими исследованиями выявлено, что полосатый клубеньковый долгоносик (*Sitona lineatus* L.) имел длину тела 3,5-5,0 мм. Его яйца - овальные, личинки размером до 4-5 мм. Личинки взрызались в клубеньки на корнях гороха сорта Сахарный и их повреждали. Мотыльковый клубеньковый долгоносик (*Sitona flavescens* Marsh.) был длиной до 2 мм. Тело серовато-черноватого цвета. Жуки

повреждали всходы и листья культуры. Развивались в одном поколении. Наши исследования показали, что щетинистый клубеньковый долгоносик (*Sitona crinitus* L.) имел длину до 2...2,2 мм, жуки и личинки на посевах гороха сахарного повреждали всходы и листья. Фаза яйца у клубеньковых долгоносиков длилась в 2014 г. – 10 дней, в 2015 г. – 13 дней и в 2016 г. – 12 дней. Личинки развивались в 2014 году – 25,5 дней, в 2015 году – 27 дней и в 2016 году – 26 дней, а куколки – 9, 11 и 11 дней соответственно. Гороховая плодожорка (*Laspeyresia nigricana* F.) – бабочка с размахом крыльев до 16 мм, передние крылья темно-серые с белыми штрихами по переднему краю, задние крылья светло серого цвета. Гусеница имеет зеленоватый цвет. Массовый лет бабочек произошел в фазу бутонизации-цветения культуры. Гусеницы прогрызали створки бобов и проникали внутрь их и питались семенами.

В наших опытах наибольшее количество полосатого клубенькового долгоносика в годы наблюдений на посевах наблюдалось в III декаде июля и I декаде августа, когда численность составила 27-30 экземпляров на 1 м<sup>2</sup>, что объясняется появлением долгоносиков нового поколения. Наибольшее количество мотылькового клубенькового долгоносика отмечалось на посевах гороха сорта Сахарный в 2014 году – мае, когда численность составляла 15,0 и в августе – с численностью 25,0 экземпляров на 1 м<sup>2</sup>, а в 2015 и 2016 годах – 17,0 и 30 экземпляров на 1 м<sup>2</sup>, что связано в мае – с выходом жуков из мест зимовок и заселением всходов, и в августе – с появлением жуков нового поколения.

На посевах выявлено 7 разновидностей болезней, поражающих данную культуру. В таблице 2 приведены основные болезни на горохе сорта Сахарный.

Таблица 2 – Основные болезни гороха сорта Сахарный (опытное поле Вологодской ГМХА, 2014-2016 гг.)

Видовое название	Средняя численность болезней, экз./м <sup>2</sup>			
	2014	2015	2016	в среднем за 3 года
1. Ржавчина	1,5	2,0	1,0	1,50
2. Мучнистая роса	0,5	1,0	0,5	0,67
3. Аскохитоз	0,3	0,5	0,4	0,40
4. Пероноспороз	0,1	0,4	0,1	0,20
5. Серая гниль	0,1	0,2	-	0,10
6. Корневая гниль	-	0,2	-	0,07

Наибольшую численность в годы исследований имели следующие болезни: ржавчина – со средней численностью 1,5 экз./м<sup>2</sup>, мучнистая роса – 0,7 экз./м<sup>2</sup>, аскохитоз – 0,4 экз./м<sup>2</sup>. Ржавчину вызывают базидиальные грибы (*Uromyces pisi* Schroet.), с образованием бурых пятен на листьях, стеблях и даже усиках гороха сахарного. Во II декаде июля и I декаде августа появлялись темно-коричневые пустулы, в которых развивались



телейтоспоры. Максимальная численность мучнистой росы отмечена в конце июля, когда появляется белый, мучнистый налет на надземных органах данной культуры. Возбудителем болезни является гриб класса Аскомицеты - *Erysiphe communis* Grev. *I. pisi* Dietrich. Возбудители аскохитоза грибы класса Дейтеромицеты рода *Ascochyta* Libert – *Ascochyta pisi* Lib. и *A. pinodes* L. K. Jones, вызывающие развитие округлых светло-бурых конидий на листьях, прилистниках и бобах.

При пероноспорозе на листьях появлялись хлоротические пятна. Возбудителем болезни является гриб *Peronospora pisi* Sydow. Развитию мучнистой росы и пероноспороза, особенно, в 2015 году способствовала холодная погода в фазу цветения гороха сорта Сахарный. Возбудитель серой плесени принадлежит в классу Дейтеромицеты – *Botrytis cinerea* Fr. На пораженных листьях, стеблях и бобах образуются расплывчатые бурозеленые пятна, которые позднее покрываются серым налетом.

Для защиты посевов гороха сорта Сахарный от вредителей проводили испытания микробиологического препарата битоксибациллина с нормой расхода 4 кг/га. Эффективность препарата составила 88,4-100 %.

#### Список литературы

1. Васильева, Т.В. Биологический фитосанитарный мониторинг / Т.В. Васильева, М.В. Соколов // Материалы IX Междун.конф. Том. 29. Экология. – София. - Болгария, 2013. – С. 42-43.
2. Васильева, Т.В. Перспективы развития фитосанитарного мониторинга на кормовых культурах / Т.В. Васильева // Сб. статей Междун. науч.-практ. конф.«Тенденции и перспективы развития науки XXI века». – МЦИИ «Омега Сайнс», 2016. – С. 81-82.

УДК 635.25:631.559:631.174

#### ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ ЛУКА РЕПЧАТОГО ПРИ ПРИМЕНЕНИИ БИОПРЕПАРАТОВ

*Попова Екатерина Григорьевна, студент-бакалавр  
Саленко Елена Александровна, науч. рук., кандидат с.-х. наук  
ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ, г. Ставрополь, Россия*

**Аннотация:** в статье приведены результаты исследования по влиянию биопрепаратов на формирование средней массы луковицы, площади листьев и урожайность лука репчатого в засушливой зоне Ставропольского края. Наибольшая урожайность лука репчатого была получена при комплексном применении биопрепаратов.

**Ключевые слова:** лук репчатый, биопрепарат, средняя масса луковицы, площадь листьев, урожайность.

Лук репчатый – одна из основных овощных культур в России. В настоящее время спрос на лук превышает объемы производства, что стимулирует динамичное развитие данного сектора растениеводства. Медицинская норма его потребления составляет 8 кг на человека в год. Популярность лука объясняется его высокой пищевой ценностью, целебными свойствами и отличными кулинарными характеристиками. Агроклиматические условия Ставропольского края и тенденция развития производства, направленная на использование агрохимикатов на биологической основе, определили необходимость проведения исследований, направленных на усовершенствование технологии выращивания лука репчатого путем применения биопрепаратов с целью увеличения продуктивности культуры [4, 6, 7].

Оценка морфологических показателей растения лука репчатого позволяет провести анализ условий формирования урожая [1, 2, 3]. В задачи исследований входило определение площади листьев и средней массы луковицы.

Ассимиляционный аппарат играет решающую роль в формировании урожая сельскохозяйственных культур, установлена прямая зависимость продуктивности растений от величины площади листьев, продолжительности их работы [9, 10]. В связи с чем изучение формирования площади ассимиляционного аппарата лука репчатого в зависимости от применения биопрепаратов представляется актуальным. Измерение размера листового аппарата проводили в фазу начала созревания луковицы, так как в эту фазу формируется наибольшая листовая поверхность [5, 8]. Это объясняется тем, что максимальное нарастание листовой поверхности приостанавливается к концу фазы роста луковицы, а затем происходит усыхание надземной массы, и как следствие снижаются показатели площади листьев.

Цель исследований – изучить влияние биопрепаратов на пораженность болезнями и урожайность лука репчатого Эленка F1.

Опыт был заложен в полевых условиях хозяйства ООО «Добровольное» Ипатовского района Ставропольского с использованием капельного орошения в 2016 г. Объекты исследований: лук репчатый Эленка F1, биопрепараты.

Схема опыта включала различные сочетания биопрепаратов Биогу-мус, Гумат калия и Мивал-Агро. Биопрепараты вносили через капельный полив в качестве подкормок.

Применение биопрепаратов способствовало эффективному развитию листового аппарата лука (табл. 1). Развитие листового аппарата в динамике характеризуется накоплением фотосинтетического потенциала посевов.

Из приведенных данных видно, что биопрепараты влияли на увеличение вегетативной массы лука. Наименьшая площадь листьев лука репчатого сформировалась при поливе без биопрепаратов – 235,7 см<sup>2</sup>/растение. Внесение Гумата калия способствовало существенному увеличению площади листьев лука относительно контроля на 6,4

см<sup>2</sup>/растение. При капельном поливе лука с применением Мивал-Агро площадь ассимиляционного аппарата растений была выше по сравнению с контролем на 11,6 см<sup>2</sup>/растение. Существенное увеличение ассимиляционного аппарата лука наблюдалось при применении Биогумуса и было больше по сравнению с контролем на 16,0 см<sup>2</sup>/растение.

Таблица 1 – Влияние биопрепаратов на формирование площади листьев, средней массы луковицы и урожайность лука репчатого

Вариант	Площадь листьев, см <sup>2</sup> /растение	Средняя масса луковицы, г	Урожайность, т/га
Контроль (фон)	235,7	82	65,5
Фон + Биогумус	251,7	94	74,8
Фон + Гумат калия	242,1	88	69,2
Фон + Мивал-Агро	247,3	91	78,6
Фон + Биогумус + Гумат калия + Мивал-Агро	253,9	99	83,5
НСР <sub>0,05</sub>	4,2	6	2,1

Из приведенных данных видно, что биопрепараты влияли на увеличение вегетативной массы лука. Наименьшая площадь листьев лука репчатого сформировалась при поливе без биопрепаратов – 235,7 см<sup>2</sup>/растение. Внесение Гумата калия способствовало существенному увеличению площади листьев лука относительно контроля на 6,4 см<sup>2</sup>/растение. При капельном поливе лука с применением Мивал-Агро площадь ассимиляционного аппарата растений была выше по сравнению с контролем на 11,6 см<sup>2</sup>/растение. Существенное увеличение ассимиляционного аппарата лука наблюдалось при применении Биогумуса и было больше по сравнению с контролем на 16,0 см<sup>2</sup>/растение.

Наибольшая площадь листьев лука репчатого сформировалась при совместном применении трех изучаемых биопрепаратов – 253,9 см<sup>2</sup>/растение, показатель оказался достоверно выше чем в контроле на 18,2 см<sup>2</sup>/растение.

Продуктивный орган лука репчатого – луковица. По мере роста лука все последующие листья появляются, прорастая изнутри предыдущего листа. В результате такого роста образуется ложный стебель лука. Он представляет собой целую систему плотно прилегающих друг к другу трубчатых влагалищ листьев. Число листьев и их размер определяют величину луковицы. Запасные питательные вещества откладываются в основании влагалищ листьев, которые утолщаются и тем самым формируется луковица. Чем благоприятнее условия роста, тем больше листьев и крупнее луковица. При недостатке влаги в первый период вегетации рост листьев скоро прекращается. Увеличение количества и размеров листьев происходит только до периода, когда в растении лука возникают и активизируются биохимические изменения, связанные с формированием лу-

ковицы. После этого в течение некоторого времени размеры вновь появляющихся листьев уменьшаются и, наконец, появление новых листьев прекращается [8]. От числа сформированных за этот период листьев зависят размеры и плотность образованной впоследствии луковицы, поэтому развитие листового аппарата и формирование луковицы находятся в прямой зависимости.

Размер луковицы – важная хозяйственная характеристика лука репчатого. По размеру луковицы различают мелкие – до 50 г, средние – 50-120 г, крупные – более 120 г. Применение биопрепаратов способствовало увеличению размера луковиц относительно контроля, причем все показатели были выше НСР<sub>0,05</sub>.

Использование Биогумуса в системе питания способствовало существенному увеличению средней массы луковицы относительно контроля на 12 г, Гумата калия – 6, Мивал-Агро – на 9. Наибольшая средняя масса луковицы была получена при совместном применении биопрепаратов – 99 г, что было достоверно выше, чем в контроле на 17 г.

При применении биопрепаратов урожайность лука увеличивалась. Использование в составе схемы питания только Гумата калия способствовало существенному увеличению урожайности культуры по сравнению с контролем на 3,7 т/га (табл. 2). При применении Биогумуса урожайность лука репчатого была выше относительно контроля на 9,3 т/га, Мивал-Агро – на 13,1 т/га. Наибольшая урожайность сформировалась при совместном применении Биогумуса, Гумата калия и Мивал-Агро – 83,5 т/га, что было достоверно выше, чем в контроле на 18,0 т/га.

Таким образом, для повышения продуктивности лука репчатого рекомендуется применять комплексное применение Биогумуса, Гумата калия и Мивал-Агро, в результате чего ростовые процессы в растениях усиливаются и увеличивается площадь листьев относительно контроля на 18,2 см<sup>2</sup>/растение, средняя масса луковицы – на 17 г, урожайность – на 18,0 т/га.

### Список литературы

1. Айсанов, Т.С. Эффективность применения экстракта биогумуса при выращивании посадочного материала винограда / Т. С. Айсанов, М. В. Селиванова, Н.А. Есаулко // Инновационное развитие аграрной науки и образования : сборник науч. трудов междун. науч.-практ. конфер., посвященной 90-летию М.М. Джамбулатова. – Махачкала: ДагГАУ, 2016. – С. 352-356.
2. Повышение урожайности огурца в защищенном грунте: монография / М.В. Селиванова, О.Ю. Лобанкова, Е.С. Романенко, Н. А. Есаулко, Е.А. Сосюра и др. – Ставрополь : Ставропольское издательство «Параграф», 2014. – 112 с.
3. Применение удобрений направленного действия – один из способов повышения урожайности и качества продукции томата в защищённом грунте

- / Ю. П. Проскурников, М. В. Селиванова, О. Ю. Лобанкова, А. Н. Есаулко // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 6. – С. 954.
4. Селиванова, М.В. Применение биологически активных веществ - один из факторов повышения продуктивности огурца гибрида Герман F1 / М. В. Селиванова, О. Ю. Лобанкова // Современные ресурсосберегающие инновационные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в Северо-Кавказском федеральном округе: материалы 76-й науч.-практ. конфер. – Ставрополь: «Параграф», 2012. – С. 76-78.
5. Селиванова, М.В. Влияние удобрений и биологически активных веществ на продуктивность лука репчатого / М.В. Селиванова, М.С. Сигида, Н.А. Есаулко // Современные ресурсосберегающие инновационные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в Северо-Кавказском федеральном округе: материалы 81-й науч.-практ. конфер. – Ставрополь : Секвойя, 2016. - С. 145-147.
6. Селиванова, М.В. Эффективность применения биологически активных веществ в технологии выращивания столовой свёклы / М.В. Селиванова // Сборник научных трудов ВНИИОК. – 2015. – Т. 1. - № 8. – С. 781-784.
7. Селиванова, М.В. Эффективность применения удобрений и биологически активных веществ при выращивании капусты белокочанной / М.В. Селиванова, М.С. Сигида // Применение современных ресурсосберегающих инновационных технологий в АПК: материалы VI межд. науч.-практ. конфер. – Ставрополь: АГРУС, 2016. – С. 164-166.
8. Учебный практикум по дисциплине «Овощеводство»: учебное пособие / И.П. Барабаш, М.В. Селиванова, Е.С. Романенко, Е.А. Сосюра и др. – Ставрополь: Ставропольское издательство «Параграф», 2015. – 116 с.
9. Effect of growth factors on the metabolism of cucumber crops grown in a greenhouse / M. V. Selivanova, O. Yu. Lobankova, E. S. Romanenko, N. A. Esaulko, E. A. Sosyura // Biosciences biotechnology research Asia. - 2015. - Т. 12. - № 2. - Pp. 1397-1404.
10. Some aspects of the assessment of quality of tomatoes in the application of fertilizer in protected ground / M. V. Selivanova, O. Yu. Lobankova, Yu. I. Grechishkina, E. S. Romanenko. – Japanese educational and scientific review. – Т. XI. – № 1(9). – Pp. 298-304.

**УДК 633.375:631.8**

**ФОРМИРОВАНИЕ ТРАВСТОЯ КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО  
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ**

*Сафина Наталья Владимировна, аспирант  
Трузина Людмила Анатольевна, науч. рук., кандидат с.-х. наук,  
старший научный сотрудник  
ФГБНУ ВНИИ кормов им. В.Р.Вильямса, г. Лобня, Россия*

**Аннотация:** действие минеральных удобрений и последствие их на второй год жизни козлятника восточного. Побегообразование козлятника восточного под покровом и без покрова.

**Ключевые слова:** козлятник восточный, минеральные удобрения, покровобеги.

Введение. Наряду с традиционными многолетними бобовыми травами, такими как клевер и люцерна, перспективен козлятник восточный. По кормовым достоинствам это растение превосходит традиционные бобовые травы: имеет хорошую облиственность 60-70%, высокое содержание протеина 25-30% и переваримость 67-76%. К тому же, отрастает он на две-три недели раньше, чем люцерна и клевер.

Продуктивность козлятника в значительной степени зависит от сформировавшейся густоты травостоя к уборке и от сохранности растений в период перезимовки, которую определяют способы посева, нормы высева и уход за посевами.

Для получения высокой продуктивности трав необходимо создавать хорошие травостои, оптимально иметь на 1 м<sup>2</sup> не менее 150-200 растений в первый год пользования. Такие травостои можно получить при обычном рядовом посеве козлятника восточного с нормой высева 20-25 кг кондиционных семян на гектар [12, 13].

Огромное значение для роста и развития козлятника восточного имеет правильный выбор покровной культуры. В исследованиях ВНИИ кормов им. Вильямса в качестве покровной культуры была изучена кукуруза с целью максимального увеличения сбора питательных веществ в первый год жизни галеги. Козлятник выращивался по гербицидной и безгербицидной технологиям, обрабатывались дозы внесения азотных удобрений под покровную кукурузу и сроки уборки покрова [1,5,6,7,9].

Исследованиями было установлено, что кукуруза является хорошей покровной культурой, даже в засушливые годы в зависимости от срока уборки и доз азотных удобрений обеспечивает получение с 1 га от 4,0 до 5,2 т сухого вещества при хорошей сохранности и высокой продуктивности козлятника в последующие годы [2,3,8,10,11].

Методика и условия проведения опыта. Опыты были заложены на поле научного севооборота лаборатории многолетних и лекарственных трав Ульяновского НИИСХ. Почва опытного участка выщелоченный среднегумусный среднетяжелосуглинистый чернозем с содержанием гумуса в пахотном слое – 7,2-7,4%, рН солевой вытяжки – 6,4 -6,8; Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub> – 25,2-29,0; К<sub>2</sub>О –9,4-10,9 мг на 100 г почвы.

Предшественником являлся чистый пар. Повторность вариантов четырехкратная, размещение делянок систематическое, учетная площадь делянок – 25 м<sup>2</sup>. В опыте сравнивалась эффективность посевов козлятника восточного без покрова и под покровом (ячмень, кукуруза на зеленый корм и

ранний силос) на фоне различных доз удобрений ( $N_{15}P_{15}K_{15}$  и  $N_{30}P_{30}K_{30}$  в сравнении с контролем без удобрений).

В опыте возделывались следующие сорта и гибриды культур: козлятник восточный – Гале, кукуруза – раннеспелый гибрид Катерина.

Подготовка почвы и внесение удобрений под предпосевную культивацию на глубину заделки семян проводились весной в соответствии со схемой опыта. Посев козлятника восточного проводился в оптимальный рекомендованный срок – во второй декаде мая. Способ посева – обычный рядовой. Покровная культура высевалась отдельно (кукуруза – широко-рядным способом), затем подсеивался козлятник. Норма высева семян: козлятника восточного 4,0 млн. шт./га, кукурузы 40 тыс. шт./га. Посев козлятника проводился скарифицированными и инокулированными семенами.

Уход за посевами осуществлялся в соответствии со схемой опыта. В качестве ухода за посевами использовался гербицид корсар, рекомендованный для кукурузы и козлятника восточного в дозе 2,0 л/га.

Покровная культура кукуруза убиралась в два срока: ранний – на зелёный корм и в более поздний – на силос.

Учеты и наблюдения в опыте проводились в соответствии с «Методическими указаниями по проведению полевых опытов с кормовыми культурами» [4].

Результаты и обсуждения. Посев козлятника восточного и покровных культур проводился 18 мая. Всходы появились через 5 дней у ячменя и через 10-11 дней у козлятника и кукурузы. В результате проведенных исследований установлено, что полнота всходов козлятника восточного в беспокровных посевах превышала полноту всходов козлятника под покровными культурами. Это превышение составляло 2,6-8,7%, причем всходы козлятника под всеми покровными культурами были изрежены, полнота всходов составляла 48-79%. По фонам внесения удобрений выявлена небольшая разница. Так посевах, где козлятник возделывается без покрова и без внесения удобрений, полнота всходов была 48-57%, на фоне  $N_{15}P_{15}K_{15}$  60-61%, на фоне  $N_{30}P_{30}K_{30}$  73-79%. В посевах козлятника под покровом кукурузы на контрольном фоне полнота всходов составила 48-65%, на фоне  $N_{15}P_{15}K_{15}$  – 51-73%, на фоне  $N_{30}P_{30}K_{30}$  – 63-79%. В посевах козлятника под покровом ячменя соответственно 13-18%, 16-19%, 11-15%.

Всходы козлятника появились на пять дней позже всходов ячменя. Поэтому, к моменту стеблевания козлятника ячмень достиг фазы выхода в трубку – начало колошения, что сильно сказалось на дальнейшем развитии козлятника восточного под этой покровной культурой. Так, к уборке покровного ячменя на зелёный корм сохранность растений козлятника составляла всего 55-85%, причём самой низкой она была на фоне  $N_{30}P_{30}K_{30}$ .

Под покровом кукурузы на зелёный корм и на силос у козлятника восточного сохранность растений составляла 64-73%, в беспокровных посевах – 77-80%.

Во второй год жизни козлятник начал отрастать в третьей декаде апреля (25-28.04). Перезимовку культура перенесла успешно. Рост и развитие растений были очень интенсивными.

Количество побегов весной составляло в среднем 55-88 шт/м<sup>2</sup>. Самый большой процент побегообразования наблюдался на фоне N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>. В среднем на варианте с уборкой кукурузы на зелёный корм он составил 67%, под кукурузой на силос 70%, а на беспокровных посевах – 75% .

Заключение. Таким образом, формирование травостоя козлятника восточного зависело от уровня минерального питания растений. Лучшее состояние всходов и побегов, как в год посева, так и во второго год жизни козлятника восточного, отмечается при посеве культуры под покров кукурузы на зеленую массу на фоне N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>.

### Список литературы

1. Kharkov, G.B. Establishment of Stable Agrophytocenoses of Perennial grasses on Arable Lands / G.B. Kharkov, L.A. Truzina, V.V. Popkov // Proceedings of the International Workshop on Opening for Low-input Sustainable Forage Production and Use. – Sept. 27-30. 1999–2000. S.160-163.
2. Кильянова, Т.В. Последствие покровной культуры на продуктивность козлятника восточного 1-ого и 2-ого года пользования / Т.В. Кильянова, Н.В. Сафина, Л.А. Трузина // Научные труды Ульяновского НИИСХ. Т.20. – Ульяновск, 2014. – С. 108-112.
3. Кильянова, Т.В., Технологии создания агроценозов козлятника восточного в Центральном Нечерноземье и Среднем Поволжье / Т.В. Кильянова, Н.В. Сафина, Л.А. Трузина // Материалы Международной науч.-практ. конф. «Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве» – Киров: НИИСХ Северо-Востока, 2015. – С 533-536.
4. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами / Россельхозакадемия. – М., 1997. – С. 98-106.
5. Трузина, Л.А. Адаптивные возможности козлятника восточного в агрофитоценозе с кукурузой / Л.А. Трузина // Материалы IV Междунар. научной конференции "Интродукция нетрадиционных и редких с.-х. растений". – Ульяновск. – 2002. – Т. 1. – С. 161-164.
6. Трузина, Л.А. Козлятник восточный и люцерна под покровом кукурузы / Л.А. Трузина // Стратегия развития кормопроизводства в условиях глобального изменения климатических условий и использования достижений отечественной селекции: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 55-летию Уральского НИИСХ (г. Екатеринбург, 3-5 авг. 2011 г). – Екатеринбург, 2011. – Т. I. – С. 370-372.
7. Трузина, Л.А. Перспективное возделывание козлятника восточного под покровом кукурузы / Л.А. Трузина // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования: мат. VIII Междунар. симпоз. (г. Москва,



22-26 июня 2009 г.) / Рос. Ун-т дружбы народов". – М., 2009. – Т. II. – С.514-515.

8. Трузина, Л.А. Продуктивное долголетие травостоев люцерны изменчивой и козлятника восточного, возделываемых под покровом кукурузы, в Центральном районе Нечерноземной зоны / Л.А. Трузина // Перспективные направления инновационного развития сельского хозяйства. – Ульяновск: УлГТУ, 2013. – С. 285-287.

9. Трузина, Л.А. Продуктивность и длительность пользования травостоем люцерны и козлятника восточного на дерново-подзолистых почвах / Л.А. Трузина // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство: сб. науч. тр., посвящ. памяти академика РАСХН Б.П.Михайличенко. – М.: Угрешская типография, 2011. – С. 149-155.

10. Трузина, Л.А. Сравнительная оценка продуктивного долголетия травостоев люцерны изменчивой и козлятника восточного, возделываемых под покровом кукурузы / Л.А. Трузина // Актуальные направления селекции и использование люцерны в кормопроизводстве: Сб.научн.тр., вып. 4 (52). ВНИИ кормов им. В.Р.Вильямса. – М.: Угрешская типография, 2014. – С. 122-127.

11. Трузина, Л.А. Влияние режимов скашивания козлятника восточного на урожайность, качество и эффективность использования корма животным / Л.А. Трузина, С.В. Мосин, П.К. Кехаиди, Т.Г. Белоножкина, Н.С. Болотова // Кормопроизводство. – 2008. – № 9. – С.12-14.

12. Харьков, Г.Д. Новое в технологии возделывания козлятника восточного / Г.Д. Харьков, Л.А. Трузина // Достижения науки и техники АПК. – 2003. – № 1. – С. 15-19.

13. Харьков Г.Д., Трузина Л.А., Белова Г.В. «Способ выращивания козлятника восточного». Патент на изобретение RUS 2156055 13.10.1998, зарегистрирован 20 сентября 2000.

**УДК 632.7.04/.08**

## **ВИДОВОЙ СОСТАВ ОПЫЛИТЕЛЕЙ НА ФАЦЕЛИИ**

*Селиванова Светлана Сергеевна, студент-бакалавр  
Васильева Татьяна Викторовна, науч. рук., кандидат биол. наук, доцент  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** выявлены главнейшие насекомые-опылители на семенных посевах фацелии. Установлено влияние погодных условий на динамику численности опылителей и их лет в течение цветения фацелии.*

***Ключевые слова:** фацелия, опылители, средняя численность, лет, полезность, пик активности.*

Целью работы являлось выявление главнейших насекомых-опылителей на посевах фацелии и их влияния на урожай семян в Вологодской области. Фитосанитарный мониторинг на кормовых культурах включает в себя систему наблюдений, оценки, прогноза и установление наиболее вероятного уровня распространения численности насекомых и их развития [1,2].

Ранее, не проводились исследования по опылителям на посевах фацелии и поэтому работа является актуальной, и также данная культура является прекрасным медоносным растением, что немаловажно для развития пчеловодства.

Исследования проводились в 2014-2016 годах на семенных посевах фацелии на опытном поле Вологодской государственной молочнохозяйственной академии. Учет опылителей проводился в фазу цветения культуры. Урожай семян фацелии определяли ручным способом во время побурения соцветий, с их последующим обмолотом и сбором семян.

Погодные условия в 2014-2016 годах были разнообразными, а это повлияло на динамику лета насекомых-опылителей в июне-июле. Так, в июле 2014 года стояла теплая погода со средней температурой воздуха днем  $+24^{\circ}\text{C}$   $+27^{\circ}\text{C}$ , а в июне и июле 2015 года была холодная погода и только в третьей декаде июля температура повысилась до  $+25^{\circ}\text{C}$   $+27^{\circ}\text{C}$ . Июнь 2016 года характеризовался теплой погодой, а во второй декаде июня средняя температура воздуха составила  $+18^{\circ}\text{C}$   $+21^{\circ}\text{C}$ . В июле была теплая и сухая погода со средней температурой воздуха днем  $+18^{\circ}\text{C}$   $+22^{\circ}\text{C}$ .

В 2012 году на посевах культуры главнейшим опылителем была пчела медоносная [3].

В 2014-2016 годах на семенных посевах фацелии были выявлены следующие насекомые-опылители: отряду Перепончатокрылые относятся 7 видов – пчела медоносная, оса обыкновенная, журчалка-оса, оса-рыжая, шмель полевой, шмель каменный, сколия четырехточечная, к отряду Двукрылые принадлежат 7 видов – львинка обыкновенная, журчалка цветочная, пчеловидка обыкновенная, сирф перевязанный, осовидная журчалка, тахина черноусая, шмелевидка прозрачная и отряду к отряд Чешуекрылые относится 1 вид – пестрянка ложная обыкновенная. В таблице 1 представлена средняя численность насекомых-опылителей.

Наибольшую численность из опылителей на семенных посевах фацелии имели: пчела медоносная (*Apis mellifera* L.) со средней численностью 2 экземпляра на  $1\text{ м}^2$  (экз./ $\text{м}^2$ ), журчалка цветочная (*Myiatropa florea* L.) – 1,7 экз./ $\text{м}^2$ , оса обыкновенная (*Vespula vulgaris* L.) – 1 экз./ $\text{м}^2$ , шмель полевой (*Bombus agrorum* F.) – 1 экз./ $\text{м}^2$ , пчеловидка обыкновенная (*Eristalis teax* L.) – 0,8 экз./ $\text{м}^2$ , сирф перевязанный (*Syrphus ribesii* L.) – 0,5 экз./ $\text{м}^2$ . Другие виды имели среднюю численность от 0,1 до 0,2 экз./ $\text{м}^2$ : журчалка-оса (*Chrysotoxum* Mg.) – 0,2 экз./ $\text{м}^2$ , оса рыжая (*Vespa rufa* L.) – 0,2 экз./ $\text{м}^2$ , львинка обыкновенная (*Stratiomyia chamaeleon* Deg.) – 0,2

экз./м<sup>2</sup>, шмель каменный (*Bombus lapidaries* L.) – 0,2 экз./м<sup>2</sup>, осовидная журчалка (*Temnostoma vespiforme* L.) – 0,1 экз./м<sup>2</sup>, тахина черноусая (*Pelletieria nigricornis* L.) – 0,1 экз./м<sup>2</sup>, пестрянка ложная обыкновенная (*Syntomis phegea* L.) – 0,1 экз./м<sup>2</sup>, сколия четырехточечная (*Scolia quadripunctata* F.) – 0,1 экз./м<sup>2</sup>, шмелевидка прозрачная (*Volucella pel-lucens* L.) – 0,1 экз./м<sup>2</sup>.

Таблица 1 – Средняя численность опылителей на посевах фацелии (опытное поле Вологодской ГМХА, 2014-2016 гг.)

Видовое название	Средняя численность, экз./м <sup>2</sup>			
	2014	2015	2016	в сред. за 3 года
1. Пчела медоносная	2,0	1,0	3,0	2,00
2. Журчалка цветочная	2,0	1,0	2,0	1,67
3. Оса обыкновенная	1,0	1,0	1,0	1,00
4. Шмель полевой	1,0	1,0	1,0	1,00
5. Пчеловидка обыкновенная	1,0	0,5	1,0	0,83
6. Сирф перевязанный	0,5	0,5	0,5	0,50
7. Журчалка-оса	0,2	0,2	0,2	0,20
8. Шмель каменный	0,2	0,2	0,2	0,20
9. Львинка обыкновенная	0,2	0,2	0,2	0,20
10. Оса рыжая	0,2	0,2	0,2	0,20
11. Сколия четырехточечная	0,1	0,1	0,1	0,10
12. Осовидная журчалка	0,1	0,1	0,1	0,10
13. Шмелевидка прозрачная	0,1	0,1	0,1	0,10
14. Тахина черноусая	0,1	0,1	0,1	0,10
15. Пестрянка ложная обыкновенная	0,1	0,1	0,1	0,10

Наши исследования показали, что пчела медоносная имела размер тела 7 -7,5 мм, на посевах встречалась рабочая пчела, для сбора нектара. Она относится к жалящим стебельчатобрюхим перепончатокрылым насекомым и имеет собирательный аппарат в виде хоботка. Тело покрыто короткими волосками.

Журчалка цветочная имела длину тела до 12 мм, брюшко с желтыми полосочками и пятнами. Оса обыкновенная была длиной до 16 мм, буроватой окраски.

Наши исследования показали, что шмель полевой имел длину тела до 20 мм, рыжеватого цвета с черной полосочкой по середине брюшка. Пчеловидка обыкновенная была длиной до 15 мм, брюшко с желтыми пятнами по бокам.

В наших опытах сирф перевязанный имел длину тела 11 мм, окраска – матовая, брюшко с широкими полосочками.

По нашим исследованиям журчалка-оса имела длину тела 12 мм, усики длинные, на брюшке имеются желтоватые перевязи.

Наши исследования показали, что длина тела львинки обыкновенной была 12-14 мм, блестящего цвета, а брюшко желтоватое с черными перевязями.

Длина тела шмеля каменного была 24-25 мм, цвет брюшка черный.

В наших опытах осовидная журчалка имела длину тела 14-15 мм, черного цвета с шестью желтыми перевязями. Тахина черноусая была 12-14 мм, похода на муху, черноватого цвета.

Пестрянка ложная обыкновенная – небольшая бабочка, длиной 35 мм, брюшко черно-синеватого цвета с двумя желтыми поясками, крылья – сине-черные с белыми пятнышками.

В наших опытах сколия четырехточечная имела длину 11-12 мм, желтовато-фиолетового или синеватого оттенка, на брюшке имеются четыре желтых пятна.

Шмелевидка прозрачная была длиной 14 мм, тело покрыто короткими волосками, желтоватой окраски.

Динамика численности насекомых-опылителей заключается в чередование периодов увеличения и уменьшения их количества. Колебания численности бывают циклическими или резкими, или нерегулярными. Мы изучали суточную динамику численности насекомых-опылителей на посевах фацелии. На суточную динамику численности влияют погодные условия (жаркая и очень теплая погода, сильный ветер, осадки, пасмурная погода, дождь и град, росы и туманы). Нами выявлено, что в течение суток изменялось количество опылителей на посевах данной культуры. Как показали исследования, все насекомые-опылители встречались на посевах фацелии в течение всего периода цветения культуры. Пчела медоносная, журчалка цветочная, пчеловидка обыкновенная, журчалка-оса, сколия четырехточечная, осовидная журчалка, шмелевидка прозрачная посещали цветки фацелии с 9 до 18 часов. Оса обыкновенная, сирф перевязанный, львинка обыкновенная, оса рыжая, пестрянка ложная обыкновенная были зарегистрированы на посевах с 9 до 17 часов, а шмель полевой, шмель каменный – с 9 до 15 часов. Тахина черноусая встречалась на фацелии с 9 до 16 часов. Пик активности пчелы медоносной, львинки обыкновенной, сколии четырехточечной и шмелевидки прозрачной наблюдался в 11 часов, пик активности журчалки цветочной, осы обыкновенной, пчеловидки обыкновенной, сирфа перевязанного, журчалки-осы, осы рыжей, осовидной журчалки, тахины черноусой приходился с 10 до 12 часов, шмеля полевого, шмеля каменного – в 12 часов, а пестрянки ложной обыкновенной – с 11 до 12 часов.

Наши исследования показали, что на посевах фацелии активно трудились медоносные пчелы, особенно, в третьей декаде июня и в первой-второй декадах июля и они были зарегистрированы даже в 19 часов. В сухую и жаркую погоду активность медоносных пчел снижалась и их уже

не наблюдалось уже в 11 часов, по причине загустения нектара и невозможности его достать. Так было в июле 2014 и 2016 годов.

Насекомые-опылители способствовали увеличению урожая семян на 36,5 % (таблица 2).

Таблица 2 – Хозяйственная эффективность опылителей на фацелии (опытное поле Вологодской ГМХА, 2014-2016 гг.)

Вариант опыта	Повторение				Средний урожай, г/м <sup>2</sup>	Прибавка урожая, г/м <sup>2</sup>
	I	II	III	IV		
Контроль (без опылителей)	51,0	51,3	50,7	50,7	50,9	-
С опылителями	69,3	69,7	69,3	69,7	69,5	18,60
НСР <sub>05</sub>	-	-	-	-	1,55	-

**Выводы.** Насекомые-опылители принадлежат к отряду Перепончатокрылые (7 видов) – пчела медоносная, оса обыкновенная, журчалка-оса, оса-рыжая, шмель полевой, шмель каменный, сколия четырехточечная, к отряду Двукрылые (7 видов) – львинка обыкновенная, журчалка цветочная, пчеловидка обыкновенная, сирф перевязанный, осовидная журчалка, тахина черноусая, шмелевидка прозрачная и отряду к отряд Чешуекрылые (1 вид) – пестрянка ложная обыкновенная; на семенных посевах фацелии насекомые-опылители встречались в течение всего периода цветения данной культуры - с I по III декады июля.

#### Список литературы

1. Васильева, Т.В. Биологический фитосанитарный мониторинг / Т.В. Васильева, М.В. Соколов // Материалы IX Междун.конф. Том. 29. Экология. – София. – Болгария, 2013. - С. 42-43.
2. Васильева, Т.В. Перспективы развития фитосанитарного мониторинга на кормовых культурах / Т.В. Васильева // Сб. статей Междун. науч.-практ. конф.«Тенденции и перспективы развития науки XXI века». – МЦИИ «Омега Сайнс», 2016. – С.81-82.
3. Васильева, Т.В. Насекомые на посевах фацелии / Т.В. Васильева // Академическая публицистика. - №3, 2017. – С.50-52.

УДК 635.21:631.559:631.82:547.324:546.23

### ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И СОЕДИНЕНИЙ ЙОДА И КРЕМНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ

*Селиванова Мария Владимировна, кандидат с.-х. наук, доцент  
Айсанов Тимур Солтанович, кандидат с.-х. наук, ст. преп.  
ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ, г. Ставрополь, Россия*

**Аннотация:** картофель имеет важное значение для народного хозяйства. Применение минеральных удобрений и соединений йода и кремния являются наиболее надёжным средством повышения урожая картофеля. В статье приведены данные по влиянию минеральных удобрений и соединений йода и кремния на формирование площади листьев, высоты растений, массы клубней с одного куста и урожайности картофеля.

**Ключевые слова:** картофель, минеральное удобрение, иодид калия, хелат кремния, площадь листьев, высота растений, масса клубней с одного куста, урожайность.

Картофель имеет исключительно важное значение для народного хозяйства России. Это находит подтверждение в том, что посевные площади этой культуры неуклонно увеличиваются, а их удельный вес в общих посевных площадях страны из года в год возрастает. Исключительное значение картофеля для народного хозяйства объясняется, прежде всего, тем, что по универсальности использования для самых разнообразных хозяйственных целей с ним не может сравниться ни одна сельскохозяйственная культура. Картофель по количеству питательных веществ, которое он дает с единицы площади, занимает одно из первых мест среди возделываемых культур [1, 3, 4].

Удобрения являются наиболее надёжным средством повышения урожая картофеля. Но иногда из-за нарушения оптимального сочетания элементов питания в удобрении при общем увеличении урожайности одновременно резко ухудшается сохранность выращенного картофеля. Поэтому минеральные удобрения необходимо вносить строго в соответствии с рекомендациями агротехнических лабораторий, исходя из особенностей почвы и содержания в ней этих элементов.

В настоящее время в сельхозпроизводстве используются ряд малоизученных элементов питания, действие которых основано на активации физиологических процессов и естественного механизма иммунной системы растений. К таким элементам относятся кремний и йод [2].

Цель исследований – изучение влияния минеральных удобрений, соединений кремния и йода на продуктивность картофеля.

Объекты исследований: картофель сорта Гала; минеральные удобрения, иодид калия (KI), хелат кремния (Si). Расчетная доза удобрений для картофеля на планируемую урожайность 40 т/га в опыте составила  $N_{80}P_{80}K_{105}$ . НРК в виде минеральных удобрений аммофоса, нитроаммофоски и аммиачной селитры под картофель вносили в основное удобрение – 60-70 % и в подкормки - 30-40 %. Обработку растений растворами KI, хелата Si в концентрации 0,2 % осуществляли в соответствии с общими рекомендациями для овощных культур в качестве трехкратных внекорневых подкормок.

Развитие вегетативной массы у картофельного растения после появления всходов обеспечивает как образование фотосинтетической поверхности, так и возможность клубнеобразования. В результате наблюдений за динамикой формирования листовой поверхности и высотой растений установлено, что показатели изменялись в зависимости от применяемых элементов питания. Применение минеральных удобрений и соединений йода и кремния в различных сочетаниях способствовало лучшему формированию вегетативной массы – площадь листьев достоверно увеличилась относительно контроля на 2,9-6,1 тыс. м<sup>2</sup>/га, высота растений – на 2,2-5,4 см. Наибольший размер вегетативного аппарата был получен при схеме питания, включающей N<sub>80</sub>P<sub>80</sub>K<sub>105</sub>, хелат Si, KI – 31,5 тыс. м<sup>2</sup>/га, что было достоверно выше контроля на 6,2 тыс. м<sup>2</sup>/га, при таком сочетании элементов питания были получены самые высокие растения – 50,1 см (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние минеральных удобрений и соединений йода и кремния на формирование вегетативных и генеративных органов картофеля

Вариант	Площадь листьев, тыс. м <sup>2</sup> /га	Высота, см	Масса клубней с одного куста, г	Урожайность, т/га
Контроль (фон)	25,4	44,7	854	25,2
N <sub>80</sub> P <sub>80</sub> K <sub>105</sub>	28,3	46,9	958	29,2
N <sub>80</sub> P <sub>80</sub> K <sub>105</sub> + хелат Si	29,7	48,8	1147	30,3
N <sub>80</sub> P <sub>80</sub> K <sub>105</sub> + KI	28,9	48,1	1086	30,9
N <sub>80</sub> P <sub>80</sub> K <sub>105</sub> + хелат Si + KI	31,5	50,1	1224	31,4
НСР <sub>05</sub>	0,4	0,3	34	0,4

Продуктивность картофеля, как и любой сельскохозяйственной культуры, зависит от целого ряда морфологических и биологических параметров: количество стеблей, площадь и масса листовой поверхности, количество и масса клубней в расчете на один куст. Хелат кремния и иодид калия стимулировали рост растений картофеля к формированию большей массы клубней с одного куста. При применении только N<sub>80</sub>P<sub>80</sub>K<sub>105</sub> масса клубней с одного куста картофеля увеличилась по сравнению с контролем на 104 г, N<sub>80</sub>P<sub>80</sub>K<sub>105</sub> и хелата кремния – на 293 г, N<sub>80</sub>P<sub>80</sub>K<sub>105</sub> и KI – на 232 г. Наибольшая масса клубней с одного куста была получена при совместном применении N<sub>80</sub>P<sub>80</sub>K<sub>105</sub>, хелата Si, KI и показатель был выше относительно контроля на 370 г.

Важнейшим показателем в оценке продуктивности картофеля является урожайность. Современные сорта картофеля имеют высокую потенциальную урожайность. Расчётная доза NPK под картофель была направлена на получение 30 т/га. Планируемый уровень урожайности был получен при использовании схем питания, включающих KI и хелат Si – 30,3-31,4 т/га. При внесении в схему питания только N<sub>80</sub>P<sub>80</sub>K<sub>105</sub> урожайность картофеля увеличилась относительно контроля на 4,0 т/га. При внекорне-

вой подкормке картофеля хелатом кремния на фоне  $N_{80}P_{80}K_{105}$  урожайность картофеля была выше по сравнению с контролем на 5,1 т/га, иодидом калия – на 6,2. Совместное использование в технологии выращивания картофеля  $N_{80}P_{80}K_{105}$ , хелата кремния и иодида калия способствовало получению наибольшей урожайности картофеля в опыте – 31,4 т/га, что было существенно выше, чем в контроле на 6,2 т/га.

Таким образом, для повышения продуктивности картофеля рекомендуется применять на фоне расчетных доз минеральных удобрений ( $N_{80}P_{80}K_{105}$ ) внекорневые подкормки хелатом кремния и иодидом калия, что обеспечивает увеличение урожайности культуры относительно контроля на 24,6 %.

### Список литературы

1. Влияние новых марок сложных минеральных удобрений типа NPK выпускаемых ОАО «Невинномысский азот» на урожайность картофеля в условиях черноземных типов почв / М.С. Сигида, А.Н. Есаулко, С.А. Коростылев, Е.В. Голосной // Современные ресурсосберегающие инновационные технологии возделывания с.-х. культур в СКФО : материалы 75-й науч.-практ. конфер. - Ставрополь: Параграф, 2011. - С. 80-82.
2. Влияние соединений йода, кремния и серебра на продуктивность томата / Н.А. Новичихин, М.В. Селиванова, М.С. Сигида // Сборник научных трудов ВНИИОК. – 2016. – Т. 1. - № 9. – С. 441-443.
3. Современные удобрения и получение высоких урожаев экологически чистого картофеля на черноземе выщелоченном / А.Н. Есаулко, М.С. Сигида, А.М. Новоселов и др. // Вестник АПК Ставрополья. – 2013. - № 4 (12). – С. 26-30.
4. Эффективность применения новых сложных минеральных удобрений, выпускаемых ОАО «Невинномысский азот», в формировании структуры урожая картофеля на черноземе выщелоченном / М.В. Тетенищев, А.Ю. Гуруева, А.Е. Затонская, А.Н. Есаулко // Инновационные процессы в АПК: материалы V межд. науч.-практ. конфер. преподавателей, молодых ученых, аспирантов и студентов. – М., 2013. – С. 87-89.

УДК 635.63:631.559:631.554

### ПРИМЕНЕНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ В ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ТОМАТА В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА

*Сергеева Яна Александровна, магистрант  
Цховребов Валерий Сергеевич, науч. рук., доктор с.-х. наук, профессор  
ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ, г. Ставрополь, Россия*



***Аннотация:** в статье приведены результаты исследования по влиянию биопрепаратов на формирование урожайности гибридов томата. Наибольшая урожайность гибридов томата была получена при комплексном применении биопрепаратов активейв, мегафол и кендал.*

***Ключевые слова:** томат, защищенный грунт, биопрепарат, урожайность.*

Тепличное производство в настоящее время развивается как динамичная и эффективная отрасль сельского хозяйства, имеющая огромное значение для снабжения населения свежими овощами, богатыми витаминами и минеральными веществами [3, 5, 13].

В условиях защищенного грунта второе место по площади после огурца занимает томат. Прирост производства тепличного томата должен быть обеспечен за счет повышения эффективности использования площади культивационных сооружений, в связи с этим существует необходимость создания оптимальных условий для растений с целью получения максимально возможных урожаев высокого качества [10, 9, 11].

В связи с этим целью наших исследований было изучение эффективности применения биопрепаратов в качестве подкормок на гибридах томата в условиях защищенного грунта.

Вегетационные опыты были заложены лаборатории теплично-оранжерейного комплекса СтГАУ в осенне-зимний оборот 2015 г. Объекты исследований: томат Комит F1, томат Магнус F1, биопрепараты активейв, кендал, мегафол.

Комит F1 (Komeett) – индетерминантный томат, плоды которого массой 150-170 г, высокой однородности по форме и размеру, имеют слабовыраженную ребристость у плодоножки, окраска при созревании красная.

Магнус F1 (Magnus) – полудетерминантный томат. Раннеспелый гибрид (60-65 дней от высадки рассады), генеративного типа. Плоды томата плоско-округлые, насыщенно-красного цвета, очень плотные, массой 140-160 г [2, 4, 6].

Обработку растений растворами биопрепаратов в концентрации 0,3 % осуществляли в соответствии с общими рекомендациями для овощных культур. Корневая подкормка: активейв (36 л/га) первая – в фазу первого настоящего листа, последующие с интервалом 14 дней до конца вегетации; внекорневые подкормки: мегафол (10,8 л/га) – первая обработка в фазу 4-х настоящих листьев, последующие с интервалом через 15 дней, кендал (15,2 л/га) – первая обработка в фазу 4-х настоящих листьев, последующие с интервалом через 10 дней.

Биопрепараты, содержащие биологически активные вещества, усиливали ростовые процессы в растениях, что влияло на формирование урожайности томата [1, 8].

В результате при применении активейва, мегафола и кендала на гибридах томата было отмечено увеличение урожайности культуры (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние биопрепаратов на урожайность гибридов томата, кг/м<sup>2</sup>

Вариант	Комит F1	Магнус F1
Контроль	11,8	11,3
Активейв	12,9	12,4
Мегафол	13,0	12,6
Кендал	12,7	12,2
Активейв + мегафол	13,5	12,9
Активейв + кендал	13,3	12,8
Кендал + мегафол	13,1	12,7
Активейв + мегафол + кендал	13,7	13,4
НСР <sub>0,05</sub>	0,2	0,2

При самостоятельном применении биопрепаратов больше всего урожайность томата по отношению к контролю увеличилась при обработке растений мегафолом. Мегафол, имеющий в своем составе азот, калий и специальный комплекс аминокислот природного происхождения, оказывал разноплановое физиологическое воздействие на растения томата, что впоследствии увеличивало общую урожайность культуры. При использовании только мегафола урожайность томата Комит F1 и Магнус F1 была выше, чем в контроле на 1,2 и 1,3 кг/м<sup>2</sup> соответственно.

Меньше на урожайность томата повлиял активейв. Бетаин в составе активейва помогал растению преодолеть неблагоприятные условия внешней среды; другие оставляющие активейва, действуя непосредственно на особые механизмы в плазмалемме на уровне клеточных мембран, регулировали усвоение и использование питательных элементов, усиливали обменные процессы, следовательно, снижали риск возникновения стрессовых факторов, способствовали формированию большего числа кистей на одном растении томата [7, 12]. При применении только активейва урожайность Комит F1 и Магнус F1 возросла по сравнению с контрольным вариантом на 1,1 кг/м<sup>2</sup>.

При самостоятельном применении кендала урожайность гибридов томата увеличилась по отношению к контролю на 0,9 кг/м<sup>2</sup>.

Прибавка урожая томата в вариантах с парным сочетанием биопрепаратов была выше не только по отношению к контролю, но и в сравнении с вариантами опыта, в которых эти агрохимикаты использовались по одному. В вариантах опыта, в которых растения обрабатывались двумя биопрепаратами, выше всего урожайность томата была при использовании активейва и мегафола: Комит F1 – 13,4, Магнус F1 – 12,9 кг/м<sup>2</sup>, что было выше контроля на 1,6-1,7 кг/м<sup>2</sup>, выше по отношению к самостоятельному применению удобрений на 0,3-0,8 кг/м<sup>2</sup>.

Самым эффективным оказалось совместное применение трех биопрепаратов. При таком сочетании урожайность томата Комит F1 увеличилась по сравнению с контролем на 1,9 кг/м<sup>2</sup>, Магнус F1 – на 2,1 кг/м<sup>2</sup>. В результате корневые подкормки активейвом и кендалом в сочетании с внекорневой мегафолом позволили наиболее полно обеспечить растения питательными веществами и создать лучшие условия для получения высокого урожая.

Особенностью сортов и гибридов сельскохозяйственных культур является заложенный в них различный генетический потенциал урожайности, у индетерминантных форм томата он выше, чем у полудетерминантных, что подтверждено данными нашего опыта. Благодаря высокой потенциальной продуктивности томата Комит F1 его урожайность была существенно выше чем Магнус F1 на 0,3-0,6 кг/м<sup>2</sup>.

Таким образом, для повышения продуктивности томата в условиях защищенного грунта рекомендуется применять применение подкормок биопрепаратами, причем наиболее эффективно сочетание корневой и внекорневых, способствующее увеличению урожайности культуры по отношению к контролю - на 8,0-18,8 %.

### Список литературы

1. Айсанов, Т.С. Эффективность применения экстракта биогумуса при выращивании посадочного материала винограда / Т.С. Айсанов, М.В. Селиванова, Н.А. Есаулко // Инновационное развитие аграрной науки и образования : сборник науч. трудов междун. науч.-практ. конфер., посвященной 90-летию М.М. Джамбулатова. – Махачкала: ДагГАУ, 2016. – С. 352-356.
2. Влияние синергизма биологически активных веществ и минеральных удобрений на урожайность и качество плодов томата / М.В. Селиванова, М.С. Сигида, Е.С. Романенко, Н.А. Новичихин // Аграрная наука – сельскому хозяйству: материалы XI межд. науч.-практ. конфер. – Барнаул: Алтайский ГАУ, 2016. – С. 235-236.
3. Повышение урожайности огурца в защищенном грунте: монография / М.В. Селиванова, О.Ю. Лобанкова, Е.С. Романенко, Н.А. Есаулко, Е.А. Сосюра и др. – Ставрополь: Параграф, 2014. – 112 с.
4. Подерягин, Е. Особенности минерального питания томата в условиях защищенного грунта / Е. Подерягин, М.В. Селиванова // Образование. Наука. Производство – 2013 : материалы 77-й науч.-практ. конфер. – Ставрополь: Параграф, 2013. – С. 147-148.
5. Применение удобрений направленного действия – один из способов повышения урожайности и качества продукции томата в защищённом грунте / Ю. П. Проскурников, М. В. Селиванова, О. Ю. Лобанкова, А. Н. Есаулко // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 6. – С. 954.
6. Селиванова, М.В. Агробиологическая оценка гибридов томата в условиях защищенного грунта / М.В. Селиванова, О.Ю. Лобанкова, К.Н. Новак //

Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы III науч.-практ. конфер. студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной 95-летию КубГАУ. – Краснодар: Кубанский ГАУ им. И.Т. Трублилина, 2017. – С. 512-515.

7. Селиванова, М.В. Применение биологически активных веществ – один из факторов повышения продуктивности огурца гибрида Герман F1 / М. В. Селиванова, О.Ю. Лобанкова // Современные ресурсосберегающие инновационные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в СКФО: материалы 76-й науч.-практ. конфер. – Ставрополь: Параграф, 2012. – С. 76-78.

8. Селиванова, М.В. Эффективность применения биологически активных веществ в технологии выращивания столовой свёклы / М. В. Селиванова // Сборник научных трудов ВНИИОК. – 2015. – Т. 1. – № 8. – С. 781-784.

9. Селиванова, М.В. Эффективность применения удобрений и биологически активных веществ в технологии выращивания томата / М.В. Селиванова, М.С. Сигида // Сборник научных трудов ВНИИОК. 2016. – Т. 1. – № 9. – С. 455-457.

10. Учебный практикум по дисциплине «Овощеводство»: учебное пособие / И.П. Барабаш, М.В. Селиванова, Е.С. Романенко, Е.А. Сосюра и др. - Ставрополь: Параграф, 2015. – 116 с.

11. Effect of growth factors on the metabolism of cucumber crops grown in a greenhouse / M. V. Selivanova, O. Yu. Lobankova, E. S. Romanenko, N. A. Esaulko, E. A. Sosyura // Biosciences biotechnology research Asia. – 2015. – Т. 12. – № 2. – Pp. 1397-1404.

12. Some aspects of the assessment of quality of tomatoes in the application of fertilizer in protected ground / M. V. Selivanova, O. Yu. Lobankova, Yu. I. Grechishkina, E. S. Romanenko. - Japanese educational and scientific review. – Т. XI. - № 1(9). – Pp. 298-304.

13. Tomilina, E.P. The modern aspects of financing of vegetable-growing of Russia / E.P. Tomilina, I.I. Glotova, M.V. Selivanova // Россия и Европа: связь культуры и экономики: материалы X межд. науч.-практ конфер. – Прага: WORLD PRESS s.r.o., 2014. – С. 388-390.

**УДК 633.853:631.531.04**

**ВЛИЯНИЕ ФОНА МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ  
И УСЛОВИЙ ВЕГЕТАЦИИ НА УРОЖАЙНОСТЬ  
ЯРОВОГО РАПСА СОРТА НОВИК**

*Сергеева Светлана Евгеньевна, кандидат с.-х. наук  
ФГБНУ ВНИИ кормов имени В.Р. Вильямса, г. Лобня, Россия*

**Аннотация:** изучено влияние минеральных удобрений и условий вегетации на урожайность ярового рапса сорта Новик. При внесении азотных удобрений в дозе  $N_{90}$  на фоне  $P_{20}K_{30}$  перед посевом ярового рапса сорта Новик, получено дополнительно 2,5 ц/га семян.

**Ключевые слова:** яровой рапс, вегетационный период, структура урожая, урожайность семян, минеральные удобрения.

Яровой рапс (*Brassica napus L.*) – универсальная культура. На корм животным можно использовать зелёную массу рапса, приготовленный из неё силос, семена и отходы их переработки (жмых и шрот). Благодаря высокой холодостойкости, низкому расходу семян, интенсивным темпам формирования урожая зелёной массы, хорошему отрастанию после скашивания в ранние фазы, эту культуру используют в кормовых целях с ранней весны до поздней осени. Высевая через каждые 10-15 дней, можно обеспечить непрерывный зелёный конвейер [1-4]. Семена рапса используют для получения масла, которое идет на пищевые и технические цели, используется все в больших масштабах в качестве биотоплива. Центр Нечерноземной зоны по своим почвенно-климатическим условиям идеально подходит для возделывания ярового рапса [5]. В нашей стране рапс стал приобретать особое значение, как ценная культура для производства пищевого растительного масла, а также жмыхов и шротов для кормовых целей, в конце 70-х – начале 80-х годов прошлого столетия. В это время широко развернулись исследования по селекции качественно новых (двунулевых) сортов во ВНИИ масличных культур им. В.С. Пустовойта, ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса, созданном на базе Липецкой опытной станции ВНИПТИ рапса. Были начаты разработки по возделыванию и использованию семян рапса и сурепицы с учетом зональных условий. Почвенно-климатические условия России позволяют возделывать рапс практически во всех регионах [6].

Цель исследований – изучить влияние фона минеральных удобрений и условий вегетации на урожайность семян ярового рапса сорта Новик.

Методика. В опыте использовали районированный в условиях Центрального района сорта селекции ВНИИ кормов Новик (№ патента 5479).

Яровой рапс сорт Новик высевался с нормой 2 млн./га всхожих семян в первой декаде мая. Площадь учетной делянки 10 м<sup>2</sup>, повторность 4 - кратная. Почва опытного участка дерново-подзолистая среднесуглинистая со средним содержанием гумуса 2,3-2,4 %, рН<sub>сол</sub> 5,3-5,6, фосфора 18 мг и калия 15,3 мг на 100 г почвы. Фосфорно-калийные удобрения вносились под основную подготовку почвы весной в дозах, рассчитанных на урожай семян с учетом содержания фосфора и калия в почве ( $P_{20}K_{30}$ ). Азотные удобрения вносились весной под предпосевную культивацию в дозах  $N_{60}$  и  $N_{90}$ . Уборка проводилась в фазу полной спелости. Обработка полученных результатов проводилась дисперсионным методом.

Результаты исследований. Вегетационный сезон 2011 года характеризовался более высокими среднесуточными температурами и более низким количеством осадков и неравномерным их распределением. По температурному режиму год был выше средних многолетних, в начале и в конце вегетации температура воздуха превышала среднюю многолетнюю, а сумма осадков составила только 40-48% от обычного. Особенно засушливая погода наблюдалась в первый период вегетации. Такие условия повлекли за собой менее эффективное использование доз минеральных удобрений на посевах ярового рапса. 2012 год характеризовался умеренно теплой погодой, по температурному режиму был прохладнее среднего многолетнего на 3,1-3,3<sup>0</sup>С, осадки распределялись крайне неравномерно, в мае и июле их выпало значительно ниже нормы, что повлекло за собой низкую урожайность ярового рапса. Но, несмотря на эти отклонения, как по температурному, так и по количеству осадков и их распределению в течение всего сельскохозяйственного года, он был благоприятным для роста и развития ярового рапса.

Наблюдения за ростом и развитием ярового рапса сорта Новик показали, что как период вегетации, так и продолжительность межфазных периодов различались по годам. Продолжительность вегетационного периода составила 95 дня (2011 г.) и 94 (2012 г.) дней. Высота растений в фазу полной спелости была от 87 см в 2011 г. до 92 см в 2012 г. и не зависела от доз внесения удобрений. С увеличением дозы удобрений наблюдалось изменение всех элементов структуры урожая. Так, в среднем за два года количество стручков на растении увеличилось с 68 до 86 шт./раст., количество семян в стручке с 18,3 до 20,4 шт., масса тыс. семян с 3,8 до 4,0 грамм (табл.1).

Таблица 1 – Влияние доз азота на урожайность ярового рапса сорта Новик

Вариант	Количество стручков на 1 растении, шт.	Количество семян в стручке, шт	Масса 1000 семян, г	Урожайность семян ц/га		
				2011	2012	Ср
Контроль	68,0	18,3	3,8	6,5	10,2	8,4
РК	75,0	18,4	3,8	6,9	8,4	7,7
РК+ N <sub>60</sub>	74,0	18,4	4,0	9,2	10,9	10,1
РК+ N <sub>90</sub>	86,0	20,4	4,0	10,8	11,1	10,9
НСР <sub>05</sub>				2,3	2,0	2,1

Урожайность семян ярового рапса по годам различалась. Жаркая сухая погода в 2011 г. оказала негативное влияние на урожайность семян. Урожайность семян в 2011 году варьировала от 8,4 на контроле до 10,9 ц/га при внесении 90 кг азота на фоне фосфорно - калийных удобрений. При снижении средней температуры воздуха в 2012 г. урожайность увеличивалась с 10,2 ц/га (на контроле) до 11,1ц/га (внесение N<sub>90</sub> на фоне РК). Без внесения удобрений урожайность семян ярового рапса сорта Новик со-

ставила в среднем за 2 года 8,4 ц/га. Применение азотных удобрений в дозе N<sub>60</sub> повысило урожайность на 1,7 ц/га. Наибольшая урожайность семян ярового рапса сорта Новик получена при внесении азотных удобрений в дозе 90 кг д. в. перед посевом – 10,9 ц/га, прибавка к контролю составила 2,5 ц /га.

Заключение. Внесение минеральных удобрений активизирует процессы развития растений ярового рапса сорта Новик. Применение азотных удобрений в дозе N<sub>90</sub> на фоне P<sub>20</sub>K<sub>30</sub> перед посевом ярового рапса сорта Новик позволяет повысить урожайность семян с 8,4 (без удобрений) до 10,9 ц/га и получить дополнительно 2,5ц /га семян.

### Список литературы

1. Воловик, В.Т. Агробиологическая оценка перспективных видов масличных капустных культур / В.Т.Воловик., Т.В.Прологова, В.В.Рудоман // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования: материалы VIII Междунар. симпозиума ВНИИ селекции и семеноводства овощных культур. – М., 2009. – Т. 1. – С. 47–49.
2. Воловик, В.Т. Система рапсосеяния в Нечерноземной зоне и ее роль в производстве растительного масла и высокобелковых концентрированных кормов / В.Т.Воловик, Т.В.Прологова, С.Е.Медведева, Н.А.Докудовская, Л.В.Ян, В.Д.Пампура // ВНИИ кормов имени В.Р. Вильямса на службе Российской науке и практике. Под редакцией В.М.Косолапова и И.А. Трофимова. – М., 2014. – С. 341-358.
3. Воловик, В.Т. Основные итоги научных исследований по селекции и научному обеспечению производства рапса для Нечерноземной зоны / В.Т. Воловик, Т.В. Прологова, Н.А. Докудовская, Н.В. Разгуляева, С.Е. Сергеева // Повышение эффективности селекции, семеноводства и технологии возделывания рапса и других масличных культур Г.Липецк, 2016.-С.10-19.
4. Новоселов, Ю.К. Стратегия совершенствования сырьевой базы для производства растительного масла и высокобелковых кормов / Ю.К. Новоселов, В.Т.Воловик, В.В. Рудоман // Кормопроизводство. – 2008. – № 10. – С. 2-5.
5. Воловик, В.Т. Новые сорта капустных культур селекции ВНИИ кормов / В.Т. Воловик, С.Е. Медведева, Т.В. Леонидова и др. // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство: сб. науч. тр., посвящ. памяти академика РАСХН Б.П. Михайличенко. – М.: Угрешская типография, 2011. – С.212-222.
6. Новоселов, Ю.К. Агробиологические и технологические основы рапсосеяния в Нечерноземной зоне России / Ю.К. Новоселов, Т.В. Прологова, Л.В. Ян // Адаптивное кормопроизводство: проблемы и решения. М., 2002. – С. 212-222.

## ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА ДИЦИАН НА МИКРОМИЦЕТЫ

*Скачкова Александра Дмитриевна, студент-бакалавр РГАУ-МСХА, лаборант-исследователь ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса*  
*Зайцев Дмитрий Викторович, науч. рук., кандидат биол. наук*  
*Селицкая Ольга Валентиновна, науч. рук., кандидат биол. наук*  
*ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*  
*Степанова Галина Васильевна, науч. рук., кандидат с.-х. наук*  
*ФГБНУ ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса, г. Лобня, Россия*

**Аннотация:** изложены результаты влияния препарата Дициан на микромицеты почв и фитопатогенные грибы.

**Ключевые слова:** фумигация, Дициан, микромицеты, конидии.

Фумигант – химическое вещество, проникающие в дыхательные пути организмов в виде газа. Фумигация применяется для уничтожения патогенных микроорганизмов, которые трудно уничтожить другими способами. Обработке подвергаются растительные материалы (зерно) и помещения (как правило, те, которые предназначены для транспортировки или хранения растительных материалов).

В настоящее время известно несколько групп фумигантов, но к применению в России разрешена только одна – фумиганты на основе фосфина (Алфос, Магнифос, Фосфин) [1].

Все фумиганты очень опасны для организма человека и животных. Чаще всего они относятся к 1 классу опасности. В связи с этим начались поиски новых фумигантов, которые будут безопасны для нецелевых организмов и эффективны в борьбе с вредоносными организмами.

Дициан – фумигант нового поколения. Он эффективен против нематод, клещей, насекомых, бактерий и грибов. Это высокотоксичное, опасное вещество, но оно быстро распадается, почти не оставляя остаточных количеств; легко удаляется с обработанных поверхностей. Удобен в применении, не обладает кумулятивными свойствами [1].

Ранее опыты проводили на дерново-подзолистой почве, отобранной с бессменного посева картофеля на длительном полевом опыте РГАУ – МСХА им. К. А. Тимирязева. В результате установлено, что высокие концентрации Дициана эффективны против аммонифицирующих бактерий и микромицетов почв. Мицелий микромицетов наиболее чувствителен к применению Дициана, подавление роста отмечено начиная с небольших концентраций препарата.

Материалы и методы.

Для изучения влияния Дициана на почвенные микроорганизмы отобрана тяжелосуглинистая почва на участке в городе Луховицы.



В лаборатории все образцы привели к одинаковой температуре (16° С), измерили влажность (31%) и поместили в стерильные сосуды объемом 1 л, предназначенные для обработки Дицианом.

Так же опыт проводили и на конидиях (споры бесполого размножения) фитопатогенных грибов *Fusarium oxysporum* Schltdl. (штамм ТСХА) и *Bipolaris sorokiniana* Sacc. (st.).

*F. oxysporum* возбудитель корневой гнили. Отличительная черта этого рода грибов заключается в том, что они способны образовывать два типа конидий: микроконидии и макроконидии. Микроконидии – двуклеточные (встречаются и одноклеточные) структуры; обеспечивают размножение гриба, т. е. во влажную и теплую погоду, попав на растения в благоприятных условиях, начинают развиваться, происходит заражение. Макроконидии – многоклеточные структуры (6-12 клеток, отделенных плотной перегородкой). Имеют форму серпа или полумесяца. Они «ответственны» за сохранение, т. е. гриб зимует в почве, и в благоприятных условиях начинает прорасти, после чего на мицелии образуются микроконидии.

*B. sorokiniana* – возбудитель обыкновенной корневой гнили. Космополит, заражает дикорастущие и культурные злаки (включая овес, рожь, ячмень).

Конидии этого гриба сильно отличаются от конидий *F. oxysporum*. Они более крупные, темного цвета, многоклеточные (2-13 перегородок). По форме, благодаря хорошо заметным сегментам, похожи на дождевых червей [2].

В микробиологической лаборатории, непосредственно перед обработкой, соблюдая условия стерильности, конидии исследуемых фитопатогенных грибов были отобраны из заранее выделенных грибных мицелиев и помещены на минимальную среду («голодный» агар) и так же убраны в заранее подготовленные стерильные сосуды объемом 1 л для обработки.

Обработка образцов Дицианом проходила с соблюдением правил работы с ядовитыми газами.

В день фумигации все исследуемые сосуды герметично закрыли и оставили инкубироваться сутки при комнатной температуре.

После этого проводили дегазацию помещений и образцов в течение 2 суток. На четвертые сутки после обработки начали анализ. Контролем служила необработанная препаратом почва.

Для определения влияния Дициана на почвенные микромицеты использовали специальную среду – агар Чапека. Посев производили методом разведений, глубинно. После посева чашки инкубировали при 27°С 3 суток.

Подсчет конидий проводили методом прямого счета по 20 полям зрения микроскопа. Учитывали морфологические особенности проросших и не проросших конидий; подсчет микро- и макроконидий у *F. oxysporum*.

Полученные результаты подвергались статистической обработке в программе STRAZ.

Исследование влияния Диацина на микромицеты, находящихся в почве показало, что концентрация газа  $100 \text{ г/м}^3$  не оказывает существенного влияния на прорастание мицелия почвенных грибов. Численность микромицетов в почве снизилась в 1,3 раза. Концентрации 250 и  $500 \text{ г/м}^3$  действуют примерно одинаково и сокращают численность микромицетов по сравнению с контролем в 4,4 раза. Увеличение концентрации до 600 и  $750 \text{ г/м}^3$  уменьшило заселенность почвы грибами в 15-76 раз по сравнению с контролем. При обработке почвы Дицианом в концентрации  $1000 \text{ г/м}^3$  микромицетов не обнаружено (рис. 1).

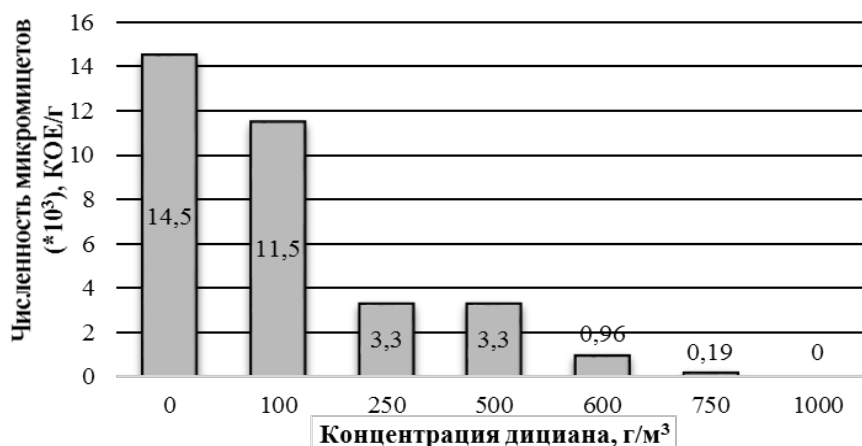


Рис. 1. Зависимость численности микромицетов от концентрации фумиганта

Таким образом, повышение концентрации Диацина от 100 до  $750 \text{ г/м}^3$  ведет к существенному снижению концентрации почвенных микромицетов, концентрация  $1000 \text{ г/м}^3$  полностью освобождает почву от грибов.

Более сложные закономерности были выявлены при исследовании влияния Диацина на прорастание конидий фитопатогенных грибов *Fusarium oxysporum* и *Bipolaris sorokiniana*. Концентрация фумиганта  $100 \text{ г/м}^3$  стимулировала прорастание макро- и микроконидий *F. oxysporum* и *B. Sorokiniana* соответственно на 9,5, 2,7, и 7,1% (рис.2-4).

Причем, концентрация фумиганта в пределах 100-500  $\text{г/м}^3$  оказывала слабое стимулирующее действие на прорастание микроконидий *F. oxysporum*, превышение над контролем составило 7,6-10,5% ( $\text{НСР}_{0,5} = 13,78$ ). Повышение концентрации до 750 и  $1000 \text{ г/м}^3$  снизила численность проросших микроконидий на 14,9 и 9,7% соответственно (рис. 2).

Концентрация Дициана  $250 \text{ г/м}^3$  и выше существенно снижала процентное содержание проросших макроконидий *F. oxysporum* с 41,3 до 11,8% ( $\text{НСР}_{05} = 15,6$ ). Наиболее значительное ингибирование прорастания макроконидий отмечено при концентрации фумиганта 500 и  $750 \text{ г/м}^3$  (проросло 11,8 и 17,7% конидий) (рис. 3).

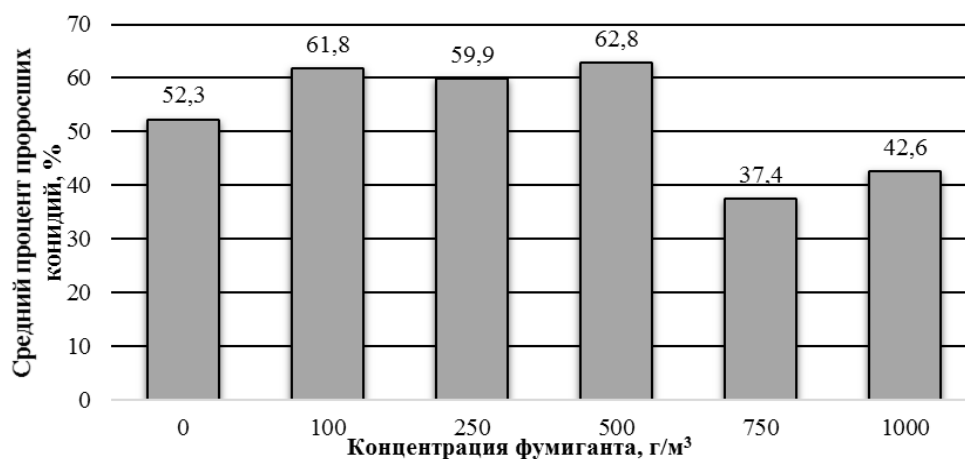


Рис. 2. Зависимость прорастания микроконидий *F. oxysporum* от концентрации Дициана

В процессе исследования выявили удивительную особенность микро- и макроконидий *F. oxysporum*: они начинают более интенсивно прорастать при повышении концентрации фумиганта до 1000 г/м³ по сравнению с концентрацией 750 г/м³ (рис. 2 и 3).



Рис. 3. Зависимость прорастания макроконидий *F. oxysporum* от концентрации Дициана

Дозы Дициана от 250 до 1000 г/м³ вызывают снижение прорастания конидий *B. Sorokiniana* до 21,7-40,7%, показатель контроля 52,1% (НСР05 = 29,9) (рис. 4).



Рис. 4. Влияние Дициана на прорастание конидий *B. Sorokiniana*

В данном варианте опыта удивительным является то, что существенное ингибирующее влияние отмечается только при концентрации фунгицианта  $250 \text{ г/м}^3$ , повышение концентрации усиливает прорастание конидий *B. Sorokiniana* по сравнению с оптимальной концентрацией на 9,4-21,6% (рис. 4).

Так же, при подсчете конидий отмечались морфологические особенности прорастания. Хотя, при подсчете конидий *F. oxysporum* прямой зависимости прорастания не было, при микроскопии мы заметили существенное ингибирование прорастания конидий (рис. 5, 6).

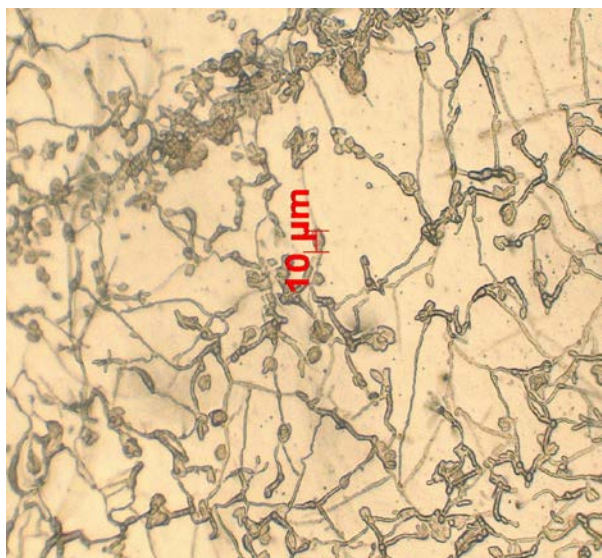


Рис. 5. Прорастание конидий *F. oxysporum*  $1000 \text{ г/м}^3$ , X160

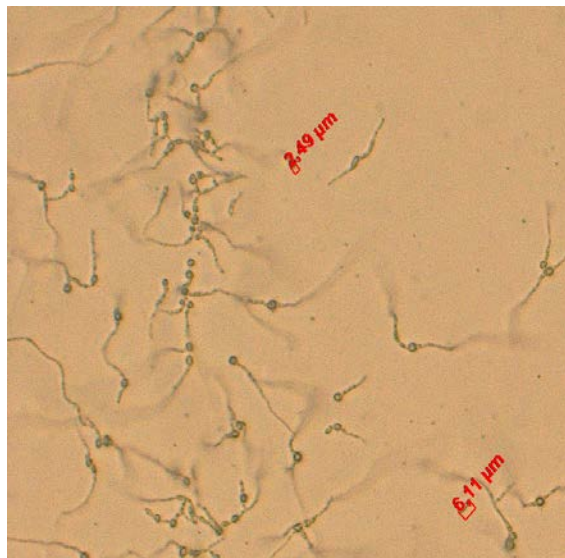


Рис. 6. Прорастание конидий *F.* в контрольном варианте, X160

**Заключение.** Концентрации  $250 - 1000 \text{ г/м}^3$  заметно снижают численность почвенных микромицетов.

Концентрация  $750 \text{ г/м}^3$  оказывает ингибирующее воздействие на прорастание макро- и микроконидий фитопатогенного гриба *F. oxysporum*;  $250$  и  $500 \text{ г/м}^3$  наиболее эффективны против макроконидий.

Концентрации  $250$  и  $500 \text{ г/м}^3$  наиболее эффективны против конидий *B. sorokiniana*.

### Список литературы

1. Патент. Дициановые фунгициды и способ фумигации с использованием Дициан / Брайен Ян Г.О., Десмарчельер Фрэнсис Джеймс Майкл, Йонглин Рен.
2. Ашмарина, Л.Ф Особенности жизненного цикла возбудителя корневой гнили *Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) Shoemaker / Л.Ф. Ашмарина // Современная микология в России. Том 5. Ред.: Ю.Т. Дьяков, Ю.В. Сергеев. Материалы III Международного микологического форума. Москва. 14 – 15 апр. 2015 г. – С. 11-14.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ  
КАЧЕСТВА СОЕВОГО СЫРА ТОФУ ОТЕЧЕСТВЕННОГО  
И ЗАРУБЕЖНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

*Смоленская Анастасия Евгеньевна, студент-бакалавр  
Приходько Елена Игнатьевна, науч. рук., кандидат вет. наук, доцент  
ФГБОУ ВО СПбГАВМ, г. Санкт-Петербург, Россия*

***Аннотация:** описана классическая технология производства соевого сыра тофу, химический состав, виды консистенции. Этот пищевой продукт растительного происхождения представляет особый интерес среди вегетарианцев, а также потребителей, которые стремятся к здоровому питанию. Поэтому очень важно контролировать процесс производства на всех этапах изготовления.*

***Ключевые слова:** соя, соевый сыр, тофу.*

***Введение.** Тофу по своему существу является «белковым концентратом», он способен заменить животные белки и жиры на растительные и поэтому прекрасно подходит для рациона вегетарианцев, постящихся и последователей здорового питания. Химический состав традиционного соевого сыра следующий: вода – 84,55 %; белок – 8,07 %; липиды – 4,78 %; углеводы – 1,88 %, зола – 0,72 % [1]. Тофу обладает нейтральным вкусом. Этот продукт бывает различной консистенции: обычный плотный тофу – содержит минимальное количество воды, используется для приготовления основных блюд; мягкий (шелковый) тофу – содержит много воды, напоминает пудинг и преобладает в десертных меню; вонючий тофу – получается путем вымачивания соевого сыра в забродившем рассоле из креветок, соли и овощей. Многие производители делают тофу с различными добавками (паприка, приправы, орехи и т.п.). В пищевой промышленности тофу можно жарить, запекать, варить, мариновать в различных соусах, использовать для начинки [2].*

*Технология получения тофу традиционно включает в себя следующие технологические операции: получение соевых бобов, мойка соевых бобов, отчистка, вымачивание бобов в воде, измельчение, получение соевого молока, фильтрование соевого молока, осаждение соевого белка, охлаждение, формовка, прессование, фасовка и маркировка [4].*

*В микробиологическом отношении тофу довольно интересен, так как является высоко белковым продуктом, и вследствие этого хорошим субстратом для развития различной микрофлоры. Поэтому очень важно осуществлять контроль качества тофу на всех стадиях изготовления потому, что в соевый сыр могут попадать посторонние микроорганизмы, в том числе патогенные и санитарно-показательные, а при хранении и реализа-*

ции накапливаться в продукте, вызывая порчу и возможные отравления людей.

*Объект и методы исследования.* Целью работы являлось проведение санитарно-микробиологического исследования образцов сыра тофу и сравнение полученных показателей качества с данными нормативных документов.

Объекты исследования: тофу отечественного производства «Li Ming», изготавливаемый по китайской технологии и тофу зарубежного производства «Shiki-Organic», изготовитель Satonoyuki Shokuhin, Япония. Органолептическое и микробиологическое исследование проводили в соответствии с требованиями СанПиН 2.3.2.1078-01 (пункт 1.9.5.2.). Для этого готовили разведения образцов от 10<sup>-1</sup> до 10<sup>-7</sup>. Мазки из сыра и выросших колоний окрашивали по Граму. Количество мезофильных аэробных и анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) определяли глубинным методом. Для выявления наличия бактерий группы кишечной палочки (БГКП) делали посев в среду накопления Кесслер с последующим пересевом на среду Эндо, на наличие сальмонелл – в среду накопления RVS, с последующим пересевом на плотные элективные среды. *Vac. cereus* выявляли на среде Донована, а *Staphylococcus aureus* – на солевом МПБ, с последующим пересевом на ЖСА. Для определения количества дрожжей и плесеней делали поверхностный посев на среду Сабуро.

*Результаты и их обсуждение.* При органолептической оценке: консистенция тофу отечественного производства – плотная, цвет кремовый, без запаха; у тофу зарубежного производства консистенция мягкая, цвет белый, запах слегка сладковатый, содержит небольшое количество воды. При микроскопии мазков из нативных сыров тофу микроорганизмов не выявили.

В посевах на КМАФАнМ из разведений 10<sup>-3</sup> и 10<sup>-4</sup> через 24 и 48 часов культивирования роста микроорганизмов не обнаружили, при этом нормируемые показатели не должны были превышать 5х10<sup>4</sup> КОЕ/см<sup>3</sup> продукта.

В среде Кесслер видимого роста БГКП не наблюдали, а при пересеве со среды Кесслер на среду Эндо через 24 часа культивирования был зафиксирован рост мелких прозрачных росинчатых колоний, при этом цвет среды не изменился. В мазках из этих колоний выявлены грамположительные кокки, располагающиеся одиночно. Среду Эндо сразу после учета роста не утилизировали, поэтому через 3-е суток при хранении в условиях комнатной температуры был зафиксирован рост крупных колоний розового цвета, в мазках из которых выявили грамтрицательные, располагающиеся беспорядочно мелкие палочки. Выявленные колонии не относятся к БГКП.

В посевах на выявление бактерий рода *Salmonella*, в среде накопления видимого роста микроорганизмов не выявили. Однако, на среде Эндо

в течение первых суток наблюдали рост мелких, прозрачных, росинчатых колоний, рядом с которыми через трое суток выросли крупные розовые колонии. В мазках из этих колоний наблюдали грамотрицательные, характерные для энтеробактерий, палочки.

Чтобы выяснить принадлежность розовых лактозоотрицательных колоний к бактериям рода сальмонелла, мы провели пересев в трехсахарный агар Олькеницкого. После культивирования выявили следующие изменения среды: розовый скос, желтый столбик и отсутствие следов почернения. Такие изменения среды не характерны для бактерий рода *Salmonella* и, соответственно, свидетельствуют об отсутствии их в исследуемых продуктах.

Выросшие колонии относились к энтеробактериям, идентификация которых не входила в цели нашего исследования.

Исследования на наличие *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, плесеней и дрожжей показали их отсутствие в продуктах.

Несмотря на то, что результаты санитарно-микробиологического исследования показали соответствие исследуемых сыров тофу требованиям нормативных документов, мы пришли к выводу о наличии в продуктах ингибирующих веществ, не заявленных в описании. Причем подавление роста микроорганизмов распространялось на весь период исследования. Таким образом, исследование на КМАФАнМ показало полное отсутствие роста микроорганизмов, но после культивирования на средах накопления и последующих пересевах (исследование на БГКП и сальмонеллы), - то есть, как только перестало действовать ингибирующее вещество, рост микроорганизмов проявился.

Мы решили выяснить наличие и количество микроорганизмов в исследуемых продуктах при устранении действия ингибирующего вещества. Для этого мы культивировали разведения исследуемых сыров тофу от  $10^{-1}$  до  $10^{-10}$  в стерильной среде молоко при температуре 37°C, при этом две пробирки оставили без посевов для контроля. Через 24 часа термостатирования видимого роста микроорганизмов не наблюдали ни в разведениях, ни в контроле. В течение семи суток пробирки с посевами оставили при комнатной температуре.

По результатам дополнительных исследований получили следующие данные: в разведениях российского сыра тофу наблюдали рост микроорганизмов в пробирках со средой молоко в виде сгустков до разведения в  $10^{-7}$ , а японского производителя в разведениях до  $10^{-3}$ , что соответствовало  $10^7$  и  $10^3$  микробных клеток в 1 см<sup>3</sup> продукта. При микроскопии мазков из сгустков выявлены грамположительные кокки и грамотрицательные палочки, расположенные беспорядочно.

Выводы. Исследуемые продукты содержали ингибирующие вещества, которые не были заявлены производителями и подавляли рост и развитие микроорганизмов на время проведения санитарно-

микробиологических исследований. В отношении микробиологических показателей качества, продукты от обоих производителей соответствовали нормируемым показателям СанПиН 2.3.2.1078-01 (пункт 1.9.5.2.).

### Список литературы

1. Сан-ПиН 2.3.2.1078-01 Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. М., 2002., (пункт 1.9.5.2.).
2. Костенко, А.А. Способы производства сыра тофу / А.А. Костенко // Научные труды Дальрыбвтуза. – 2015. – С.143-148.
3. Палагина, М.В. Использование дальневосточного растительного сырья в сброженных продуктах функционального назначения / М.В. Палагина, В.И. Золотова, С.А. Черкасова, Е.А. Исаенко, М.В. Лихошерст // Вестник ТГЭУ. – №4. – 2013. – С. 105-110.
4. Патент РФ № 2178658, А 2000118965/13, 17.07.2000. Способ получения соевого продукта типа сыра тофу.

УДК 551.578.4:504

## СНЕГ, КАК ИНДИКАТОР ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

*Смолякова Елизавета Владимировна, учащаяся  
Варлухина Наталья Михайловна, науч. рук., учитель биологии  
ГБОУ СОШ № 2 п.г.т. Суходол, Самарская область, Россия  
Троц Василий Борисович, науч. рук., доктор с.-х. наук, профессор  
ФГБОУ ВО Самарская ГСХА, Самарская область, г. Кинель,  
пгт. Усть-Кинельский, Россия*

*Аннотация:* в статье приводятся результаты исследований показывающие, что основным загрязнителем окружающей среды в районе поселка городского типа Суходол Самарской области являются автодорога М-5 и автозаправочная станция.

*Ключевые слова:* снег, талая вода, запах, кислотность, автотранспорт, окружающая среда, загрязнения.

*Введение.* Одной из глобальных проблем современного человечества является загрязнение окружающей среды. Она касается не только крупных промышленных центров но и малых населенных пунктов к которым можно отнести поселок городского типа (п.г.т.) Суходол. По данным многих ученых экологов в настоящее время даже в небольших поселениях, не имеющих развитой промышленности, наблюдается антропогенное загрязнение окружающей среды. Кроме того, воздушные массы, перемещающиеся из соседних промышленно-развитых районов, приносят с собой загрязняю-



щие вещества, которые оседают на сравнительно чистой территории, а затем поступают в почву и грунтовые воды [1,2].

По имеющимся литературным сведениям информативным индикатором степени загрязнения окружающей среды может являться снег, который в течении значительного временного периода способен накапливать частицы пыли, сажи, а также различные химически соединения. К тому же измерения содержания этих веществ могут производиться достаточно простыми методами и с высокой степенью надёжности [3-5].

*Цель исследований.* Изучить степень загрязнения снежного покрова в районе поселка городского типа Суходол Самарской области.

*Материалы и методы исследований.* Исследования снежного покрова проводились нами на территории примыкающей к п.г.т. Суходол, который находится в северо-восточной части Самарской области и расположен на правой верхнетеррасной части поймы реки Сок. Почвенно-климатические условия зоны расположения поселка характерны для северной лесостепи Самарского Заволжья. Среднегодовая температура воздуха равна  $+2,6-3,5^{\circ}\text{C}$ . Сумма температур выше  $+10^{\circ}\text{C}$  составляет – 2200-2300 $^{\circ}\text{C}$ . Продолжительность периода с устойчивым снежным покровом составляет 155-160 дней. Среднегодовое количество осадков составляет 450-470 мм, из них 200-250 мм в осенне-зимний период. Гидротермический коэффициент территории равен 1,0-1,1. Запасы продуктивной влаги в снежном покрове составляют 150-200 мм. Преобладающие почвы являются выщелоченные и типичные черноземы среднегумусовые и среднемощные. В долине реки Сургут встречаются пойменные и луговые почвы.

В поселке проживают около 6 тыс. населения. Промышленность поселка представлена нефтегазодобывающими предприятиями, автотранспортными предприятиями и предприятиями жилищно-коммунального хозяйства. На территории поселка функционируют более 10 отопительных и теплогенерирующих котельных, выбросы которых оказывают влияние на экологическую обстановку поселка. В одном километре от поселка проходит крупная федеральная автомобильная дорога Москва-Челябинск-Дальний Восток (М 5). В сутки по этой дороге проезжает более 15 тыс. автомобилей, а в летний период почти в три раза больше около 50 тыс. Естественно в окружающую среду выбрасывается огромное количество отработанных газов и пыли. Также, на экологию поселка оказывает влияние деятельность 6 автозаправочных станций, которые находятся в зоне населенного пункта.

Для решения поставленных задач нами были обследованы отложения снега на 4 контрольных площадках выделенных нами в районе сельского поселения Сургут:

1. Площадка №1 находилась в 50 метрах от автодороги М-5;
2. Площадка №2 находилась в 50 метрах от автозаправочной станции АЗС расположенной в западной части п.г.т. Суходол на везде в населенный пункт;
3. Площадка №3 располагалась в центральной части приусадебного участка частного дома расположенного в поселении Сургут;
4. Площадка №4 располагалась на полевом массиве удалённом от населенных пунктов, автодороги и других возможных местных источников загрязнения на расстоянии 4 км.

Образцы снега отбирались в конце февраля 2017 года со всей толщи снегового покрова в объём 10 литров. Для этого использовалась снеговая лопата и бытовое пластиковое ведро. Отобранные образцы снега перевозились в кабинет биологии ГБОУ СОШ № 2 п.г.т. Суходол. Контрольная снежная масса растапливалась при комнатной температуре и сливалась в маркированные стеклянные сосуды, которые плотно закрывались и убирались в холодильную камеру. В последующем с образцами талой снеговой воды проводились экспериментальные исследования включающие в себя:

1. Определение кислотности (рН) талой воды;
2. Определение твердых механических примесей;
3. Определение прозрачности;
4. Определение запаха;
5. Определение наличия химических солей.

Для определения кислотности (рН) нами из каждого контрольного образца талой снеговой воды отбиралось в стеклянную колбу по 100 мл жидкости затем в воду погружали лакмусовую бумагу, которую покупали в магазине для садоводов. По цвету, ее окрашивания и сравнения с эталонной шкалой определяли значения рН.

Определение твердых механических примесей проводилось путем фильтрации 300 мл талой снеговой воды, через фильтровальную бумагу. Для этого использовался 3-х литровый стеклянный сосуд, фильтровальная бумага и воронка. Затем использованные образцы фильтровальной бумаги сравнивались с чистыми контрольными образцами. Оценка степени загрязненности фильтровальной бумаги проводилась по 5 бальной шкале.

Для определения прозрачности проб талой воды в стеклянную колбу наливали 200 мл воды и через неё просматривали шрифт (печатный текст). В дополнение сравнивали каждую пробу с контролем – дистиллированной водой. Исследуемую воду делили на: 1 - прозрачную, 2 - слабо мутную, 3. - сильно мутную.

Для определения запаха талую воду наливали в коническую колбу - 250 мл закрывали колбу пробкой, встряхивали затем открывали её и быст-

ро определяли характер запаха. Интенсивность запаха оценивали по 5-бальной шкале: 0 – никакой, 1 – очень слабый, 2 – слабый, 3 – заметный, 4 – отчётливый, 5 – очень сильный. При этом выделяли: 1 – запах естественный, 2 – запах искусственный (посторонний).

Для определения содержания растворённых химических солей мною на спиртовой горелке выпаривалось 100 мл снеговой воды каждой пробы. Затем полученные результаты и сравнивалось с контролем – дистиллированной водой, которая не содержит солей.

Все исследования в опытах проводились в 4-х кратной повторяемости.

*Результаты исследований.* Исследованиями выявлено, что изучаемая талая вода отличается по реакции среды. Образец снега отобранный в районе автодороги М-5 возможно содержал серу, которая могла попасть в окружающую среду с выхлопными газами проезжающих автомобилей. Во влажной среде сера образовала серную кислоту ( $H_2SO_4$ ) в результате лакмусовая бумага в данном образце талой снеговой воды окрасилась в темно бурый цвет, что в соответствии с индикаторной шкалой соответствовало значению рН – 5,0 то есть раствор был слабо подкисленный. Аналогичные результаты получены нами и в талой воды снежного образца отобранного на площадке в 50 метрах от АЗС (табл. 1). Снеговая вода с контрольной площадки приусадебного участка имела значения рН в пределах 6,0, что на 16% меньше нормального показателя – рН = 7,0. Очевидно, на снежный покров находящийся на территории поселения также выпадают окислы серы или азота, которые, хотя и в меньшей степени, чем у автодороги и автозаправочной станции, но все-же подкисляют окружающую среду. Талая вода с контрольной площадки удалённой от возможных источников загрязнения (полевой участок) отличалась тем, что ее значение рН находилось в пределах нормы и равнялось 7,0, что на 40% больше, чем в образцах № 1 и №2. Можно предположить, что с удалением от населенного пункта и автодороги М-5 антропогенное воздействие на ландшафты в районе п.г.т. Суходол существенно снижается.

Таблица 1 – Физико-химические показатели талой воды

Вариант опыта	Значения рН	Загрязненность (балл)	Прозрачность	Запах (балл)
1	5,0	5,0	прозрачная	искусственный, 4
2	5,0	4,0	сильно мутная	искусственный, 3
3	6,0	3,0	сильно мутная	естественный, 2
4	7,0	1,0	слабо мутная	естественный, 1

Фильтрация опытных образцов талой воды показало, что наибольшее число механических частиц находится в снеговой воде контрольной площадки расположенной вблизи с автодорогой М-5. По 5-и бальной шкале данный образец получил наибольшую степень загрязнения – 5 баллов. Очевидно пыль поднимаемая автотранспортом, даже в зимнее

время, попадает в окружающую среду и оседает на снег в районе автодороги. Сравнительно высокую загрязненность имел и снег в районе автозаправочной станции (АЗС). При сравнении с чистым листом фильтровальной бумаги данный образец получил оценку 4 балла. Загрязненность территории вблизи АЗС мы так же связываем с пылью поднимаемой автотранспортом, который приезжает на автозаправочную станцию. К тому же автомобили привносят на исследуемую территорию значительное количество грязи прилипшей к колесам и кузову. Наличие фильтрата было обнаружено нами и в образце снега отобранного на приусадебном участке. В соответствии с принятой шкалой он получил 3 балла, что также связывается наличием пыли и дыма в населенном пункте. Загрязненным оказался и снег дальнего полевого участка, он получил оценку 1 балл. Очевидно он загрязняется в начале зимы в результате ветровой эрозии почвы и переноса почвенных частиц с открытых участков пашни. Возможно пыль может выпадать на поля и из атмосферы, куда она попадает с восходящими воздушными потоками над городами и автодорогами.

Исследованиями выявлено, что наибольшее количество взвешенных частиц имеют образцы талой воды из снежной массы полученной с контрольных площадок расположенных вблизи автодороги М-5 и автозаправочной станции. Слабо мутной оказалась и талая вода снежной массы с приусадебного участка и даже дальнего полевого участка. Очевидно, мелкая пыль способна осаждалась на снег и на значительном удалении от источников загрязнения атмосфер.

Опытами установлено, что талая вода снежной массы полевого участка имеет слабый естественный почвенный запах или запах дождя. Аналогичный запах присутствовал и у образца с контрольной площадки приусадебного участка. Снеговая вода площадок расположенных у автодороги М-5 и автозаправочной станции имела стойкий запах горюче смазочных материалов (бензин, солярка) или продуктов горения (копоть, сажа). При этом интенсивность запаха можно оценить по 5 бальной шкале соответственно по шкале 4 и 3.

Выпаривание талой воды показало, что во всех контрольных образцах присутствует осадок. Но наибольшее его количество было в талой воде снежной массы полученной с площадки расположенной у автомобильной дороги М-5. Очевидно с выбросами автомобилей в окружающую среду попадают ионы многих металлов, а также химические соединения углерода, железа, меди, цинка свинца и других металлов.

*Выводы.* По результатам проведенных исследований можно сделать следующие основные выводы:

1. Автодорога М-5 и автозаправочная станция расположенная в районе п.г.т. Суходол существенно загрязняют окружающей среды окислами способными подкислять снеговую воду до значений рН равное 5,0.

2. Наибольшее количество механических примесей в районе п.г.т. Суходол содержится в снежной массе находящейся около автодороги М-5 и автозаправочной станции. При этом она имеет запах углеводородов гари и копоти.
3. С выбросами автомобилей в окружающую среду п.г.т. Суходол попадают много ионов металлов и химические соединения растворимых в воде

### Список литературы

1. Басов, В. М. Задачи по экологии и методика их решения / В. М. Басов. – М., 2014. – 160 с.
2. Тупикин, Е. И. Общая биология с основами экологии и природоохранной деятельности / Е. И. Тупикин. – С-Пб., Academia, 2012. – 384 с.
3. Иванов, В.П. Основы экологии. - Санкт-Петербург, СпецЛит / В. П. Иванов, О.В. Васильева. – М.;, 2010. - 272 с.
4. Коробкин, В.И. Экология в вопросах и ответах / В.И. Коробкин и др. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2006. – 378 с.
5. Троц, В.Б. Агрэкологическое влияние ползащитных лесных полос / В.Б. Троц // Известия Оренбургского ГАУ. – 2016. – № 4(60). – С. 189-192.

УДК 631.5:633.67

## ВЛИЯНИЕ НОРМ ВЫСЕВА НА ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЯ ЛЮПИНА БЕЛОГО

*Соболев Илья, учащийся*

*Варлухина Наталья Михайловна, науч. рук., учитель биологии  
ГБОУ СОШ № 2 п.г.т. Суходол, Самарская область, Россия*

*Троц Василий Борисович, науч. рук., доктор с.-х. наук, профессор  
ФГБОУ ВО Самарская ГСХА, Самарская область, г. Кинель,  
пгт. Усть-Кинельский, Россия*

**Аннотация:** в статье приводятся результаты исследований показывающие, что наибольший вес надземной фитомассы люпин белый формирует в посевах с нормой высева семян 1,1 млн. шт. семян на 1 га. При этой стебли имеют максимальную длину - 67,0 см и высоту прикрепления нижнего боба – 56,8 см. При этой норме высева посев формирует наибольший выход зерна с 1 м<sup>2</sup> - 256 г, при массе 1000 зерен - 370 г.

**Ключевые слова:** люпин белый, бобы, высота стеблей, прикрепление бобов, вес бобов, густота стояния.

**Введение.** Здоровье человека и его работоспособность во многом определяется полноценным питанием и в первую очередь потреблением достаточного количества белка. Белок необходим и животным. Дефицит,

которого в рационах скота достигает 30-40%, что существенно сдерживает производство мяса, молока и яиц. Основным источником пищевого и кормового белка являются бобовые растения, среди которых особое место занимает люпин белый. По содержанию белка она превосходит грех, нут и кормовые бобы [1-3].

Для земледельцев в Самарской области люпин белый сравнительно новая бобовая культура. Поэтому все исследования направленные на изучение биологических особенностей этого растения, повышение урожайности культуры и выход белка с единицы площади являются актуальными и имеют большое научное и практическое значение.

*Цель исследований.* Изучения влияния норм высева люпина белого на особенности формирования элементов структуры урожая.

*Материалы и методы исследований.* Объектом исследования являлись растения люпина белого сорта «ДЕГА». Сорт выведен Всероссийским НИИ люпина и Московской сельскохозяйственной академией им. К.А. Тимирязева. Сорт универсального использования. Длина вегетационного периода составляет в среднем 120 дней. Обладает генетически законченным ростом, бобы формируются на главном стебле и укороченных побегах первого-второго порядка. Не израстает при избытке осадков и на повышенном агрофоне. *Высота растений* 80-90 см. Имеет быстрый темп роста после появления всходов, высокую устойчивость к полеганию и повышенную полевую устойчивость к фузариозу. *Семена* - белые, крупные. Масса 1000 семян 330-350 г. Содержание белка в зерне 37-38%, в сухом веществе зеленой массы 18-19%. Содержание жира в зерне 8-9%, алкалоидов в зерне – 0,05%. Отличается высоким потенциалом продуктивности.

Для решения поставленных задач в 2015-2016 гг. на опытном поле ФГБОУ ВО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия» закладывался следующий полевой опыт (табл. 1).

Таблица 1 – Схема опыта

Варианты норм высева, млн шт./га	Норма высева семян на 1 м <sup>2</sup>	Учетная площадь, м <sup>2</sup>	Число повторений
0,8	80	10	3
0,9	90	10	3
1,0	100	10	3
1,1	110	10	3
1,2	120	10	3
1,3	130	10	3
1,4	140	10	3

Почва участка – чернозем типичный с содержанием гумуса 5,0%, подвижного фосфора – 16,4 мг и обменного калия – 20,3 мг на 100 г почвы. Предшественник – озимая пшеница. Для выявления степени влияния нормы высева семян на формирование элементов структуры урожая и

продуктивность растений с учетных площадок площадью 1 м<sup>2</sup> отбиралась контрольные снопы, и проводились следующие исследования:

1. Определялся вес надземной фитомассы;
2. Определялось число стеблей путем подсчета их число к моменту уборки урожая;
3. Определялась средняя высота растений. Для этого в каждом повторении измерялись 50 случайно выбранных стеблей, затем рассчитывались средние значения;
4. Определялось число бобов в контрольных снопах всех трех повторений;
5. Подсчитывалось число зерен на 1 м<sup>2</sup> в трех повторениях. Для этого обмолачивались все бобы контрольных снопов;
6. Рассчитывалось среднее число зерен в бобе по каждому варианту опыта;
7. Определялся вес всех зерен на 1 м<sup>2</sup> в трех повторениях. Взвешивание проводилось на лабораторных весах ВСМ 020 с точностью до 0,1 г;
8. Определялся вес 1000 зерен по каждому варианту опыта в трех повторениях, затем рассчитывались средние значения.

Вегетация растений проходила в контрастных погодных условиях: 2015 год отличался засушливым и жарким летом с ГТК 0,7. В 2016 году за вегетационный период (май-август) выпало 182 мм осадков при норме 163 мм. ГТК равнялся 0,90.

Исследования в опытах проводились в соответствии с существующими методическими рекомендациями [4]

*Результаты исследований.* Исследованиями выявлено, что норма высева люпина белого оказывает существенное влияние на объемы нарастания надземной фитомассы. Наиболее тяжеловесные снопы были отмечены нами в варианте с нормой высева 1,1 млн. шт. семян на 1 га или 110 шт. на 1 м<sup>2</sup> – 981 г/м<sup>2</sup> (табл. 2).

Таблица 2 – Биометрические параметры растений

Варианты норм высева, млн. шт./га	Вес снопа, г/м <sup>2</sup>	Высота стеблей, см	Высота крепления нижних бобов, см	Число стеблей, шт.	Число бобов, шт.
0,8	798	61,8	42,2	62	231
0,9	843	58,6	46,8	58	241
1,0	981	57,8	50,5	59	270
1,1	965	67,0	56,8	66	288
1,2	920	63,0	54,1	69	236
1,3	900	58,9	48,7	60	226
1,4	850	54,4	41,5	59	217

Наименьший вес имели снопы делянок с нормой высева 0,8 млн. шт. семян на 1 га или 80 шт. на 1 м<sup>2</sup> – 798 г/м<sup>2</sup>. С повышением нормы высева семян вес снопов увеличивался, однако при норме высева 1,1 млн. шт. се-

мян на 1 га или 110 шт. на 1 м<sup>2</sup> вес надземной массы начинает снижаться до 965 г/м<sup>2</sup>. Очевидно, при густых посевах растения начинают затенять друг друга. Возможно возрастает конкуренция за почвенную влагу и питательные вещества. В результате ростовые процессы снижаются.

С увеличением густоты стояния растений до 1,2-1,3 млн. шт. семян на 1 га или 120-130 шт. на 1 м<sup>2</sup> вес надземной массы по сравнению с лучшим вариантом опыта уменьшается на 6,6% и 9,0%. Дальнейшее повышение плотности посева – до 1,4 млн. шт. семян на 1 га или 140 шт. на 1 м<sup>2</sup> еще больше ослабляет растения и снижает вес снопа на 15,0% - до 850 г/м<sup>2</sup>.

Измерения показали, что наибольшую длину стеблей имеют растения делянок с нормой высева 1,1 млн. шт. семян на 1 га или 110 шт. на 1 м<sup>2</sup> – 67,0 см, а наименьшую – 54,4 растения загущенных посевов с нормой высева 1,4 млн. шт. семян на 1 га или 140 шт. на 1 м<sup>2</sup> – 981 г/м<sup>2</sup>. При этом нами установлена четкая закономерность показывающая, что по мере загущения посевов от 0,8 до 1,1 млн. шт. семян на 1 га или от 80 до 110 шт. на 1 м<sup>2</sup> высота растений увеличивается и достигает своего максимума при нормой высева 1,1 млн. шт. семян на 1 га или 110 шт. на 1 м<sup>2</sup> затем она начинает снижаться.

Аналогичные закономерности прослеживаются и с высотой прикрепления нижних бобов. Данный показатель является очень важным, поскольку он характеризует пригодность посевов к комбайновой уборке. Чем выше будут прикреплены бобы, тем меньше будет потерь при уборке урожая.

Нами установлено, наибольшую высоту прикрепления бобов имеют растения делянки с нормой высева 1,1 млн. шт. семян на 1 га или 110 шт. на 1 м<sup>2</sup> – 56,8 см. Высота прикрепления бобов к стеблю в загущенных посевах с нормой высева 1,2-1,4 млн. шт. семян на 1 га или 120-140 шт. на 1 м<sup>2</sup> на 5,0-36,8% меньше.

Невозможно будет провести уборку урожая без потери и в изреженных посевах с нормой высева 0,8-1,0 млн. шт. семян на 1 га или 80-100 шт. на 1 м<sup>2</sup>. Здесь высота прикрепления бобов оказалась на 6,3-14,6 см меньше нормы

Подсчеты числа продуктивных стеблей и бобов в снопах показали, в варианте с нормой высева 0,8 млн. шт. семян на 1 га или 80 шт. на 1 м<sup>2</sup> их количество не превышает соответственно 62 шт. и 321 шт. По мере увеличения нормы высева семян плотность стеблестоя возрастает достигая максимума в варианте с нормой высева 1,1 млн. шт. семян на 1 га или 110 шт. на 1 м<sup>2</sup> – 66 шт. стеблей. Аналогично возрастает и число бобов – до 288 шт. Затем число продуктивных стеблей снижается. Уменьшается и количество бобов. Очевидно растения в загущенных посевах испытывают острую конкуренцию. Часть из них погибает, значительная часть оставшихся в живых не формирует бобов и не участвует в создании урожая зерна.



Выявленные ранее закономерности в развитии посевов с разной нормой высева сказывались и на продуктивности растений. Несмотря на то, что изреженные варианты формировали большее число зерен, они оказались мелкими и легкими. Самое тяжеловесное зерно было получено нами в варианте с нормой высева 1,1 млн. шт. семян на 1 га или 110 шт. на 1 м<sup>2</sup> – 256 г, при этом вес 1000 зерен составлял 370 г. Сбор зерна в вариантах с нормой высева 0,8-1,0 млн. шт. семян на 1 га или 80-100 шт. на 1 м<sup>2</sup> был в среднем на 6,6-18,5% меньше (табл. 2).

Таблица 3 – Количество зерен и их вес

Варианты норм высева, млн шт./га	Число зерен, шт.	Вес зерен, г	Вес 1000 зерен, г.
0,8	820	216	268
0,9	772	200	259
1,0	650	240	369
1,1	650	256	373
1,2	628	245	251
1,3	640	208	237
1,4	645	190	295

В загущенных посевах количество зерен на 1 м<sup>2</sup> оказалось на 5-22 шт. меньше, чем в 4 варианте опыта. К тому же это зерно было легковесным и мелким

*Выводы.* По результатам исследований можно сделать следующие предварительные выводы:

1. Наибольший вес надземной фитомассы люпин белый формирует в посевах с нормой высева семян 1,1 млн. шт. семян на 1 га или 110 шт. на 1 м<sup>2</sup>. При этой стебли имеют максимальную длину - 67,0 см и высоту прикрепления нижнего боба – 56,8 см;

2. Наибольший выход зерна люпина белого с 1 м<sup>2</sup> - 256 г, при массе 1000 зерен - 370 г также обеспечивается в посевах с нормой высева 1,1 млн. шт. семян на 1 га или 110 шт. на 1 м<sup>2</sup>. Изживание посева или его загущение ведет к потерям урожая от 6,6 до 18,5%.

### Список литературы

1. Боженова, М.И. Кормовые люпины / М.И. Боженова. – М.: Колос, 1995. – С. 108-116.
2. Дебелый, Г.А. Селекция узколистного люпина для условий Центральных областей Нечерноземной зоны / Г.А. Дебелый, Л.В. Калинина // Сб. науч. работ «Селекция, семеноводство и приемы возделывания люпина». – Орел, 1974. – С. 233-240.
3. Троц, В.Б. Состояние и пути рационального использования почвенного плодородия сельскохозяйственных угодий Самарской области / В.Б. Троц

// Материалы V форума «Поволжский агросезон 2014 – АПК Самарской области: задачи и ресурсное обеспечение». – Самара, 2014. – С. 25-28.

4. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

**УДК 631.8:635.21:631.5**

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ ПОД КАРТОФЕЛЬ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ШИРИНЫ МЕЖДУРЯДИЙ И ГУСТОТЫ ПОСАДКИ**

*Соколовская Марина Викторовна, студентка  
Рылко Виталий Александрович, науч. рук., кандидат с.-х. наук, доцент  
УО Белорусская ГСХА, г. Горки, Республика Беларусь*

***Аннотация:** приведены результаты исследования окупаемости удобрений урожая картофеля в зависимости от ширины междурядий (70 и 90 см) и густоты посадки клубней (48-52 и 53-58 тыс. шт./га). Установлено, что окупаемость изучаемых доз органических удобрений выше при посадке с междурядьями 70 см независимо от густоты посадки, а минеральных удобрений – на широкорядных посадках, особенно загущенных.*

***Ключевые слова:** картофель, удобрения, ширина междурядий, густота посадки, урожайность, окупаемость.*

Белорусский картофель давно стал одним из брендов страны. Однако потенциал культуры в условиях республики реализован далеко не полностью. В 2016 г. в республике площадь под картофелем составила 294,6 тыс. га (5 % посевной площади в хозяйствах всех категорий), средняя урожайность культуры при этом составила 20,5 т/га, валовый сбор – 5986 тыс. т. [3]. В то же время ряд производителей стабильно получают урожай клубней на уровне 40-50 т/га и более. Рост урожайности в целом по республике сдерживается причинами как организационно-финансового, так зачастую и технологического характера: использование некачественного посадочного материала, недостаточная густота посадки, несоблюдение рекомендованных доз и соотношения удобрений, недостаточная защита растений от вредных организмов, несвоевременное и с нарушениями агротехнических требований выполнение основных приемов возделывания культуры и др. [2, 4, 5]. В значительной степени эффективность возделывания культуры в каждом конкретном случае определяется схемой размещения посадочных клубней. От ширины междурядий и густоты посадки в рядах зависит полнота использования природных ресурсов (почва, воздух, солнечная радиация), а также вносимых удобрений [1].

Учитывая актуальность рассматриваемой проблемы, целью наших исследований стала оценка комбинированного влияния ширины междурядий, густоты посадки и уровня питания растений на формирование урожайности картофеля.

Работа выполнялась во время прохождения производственной практики в РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству» в 2016 г. Полевые опыты закладывались на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве. Пахотный горизонт опытного участка поля характеризуется следующими агрохимическими показателями: содержание гумуса – 2,1 %; рН (KCl) – 5,0, содержание подвижных форм фосфора и калия – 193 и 330 мг на 1 кг почвы, а также меди – 4,7 мг/кг; бора – 3,1; цинка – 4,2; марганца – 16,2; магния – 34,4 мг/кг.

Метеорологические условия 2016 г. в целом были не совсем благоприятными для выращивания картофеля, особенно во второй половине вегетационного периода, из-за жаркой и сухой погоды. В качестве объекта нашей части исследований использовался раннеспелый сорт селекции НПЦ Уладар. Исследования проводились в соответствии со специализированными методиками. Расчет доз удобрений и их окупаемости производился в соответствии с рекомендациями БелНИИ почвоведения и агрохимии. Площадь опытной делянки при выращивании продовольственного картофеля с шириной междурядий 70 см – 98 м<sup>2</sup>, с шириной междурядий 90 см – 126 м<sup>2</sup>, повторность – четырехкратная. Урожайность определяли путем взвешивания клубней, полученных с делянки при уборке, структуру урожая – с учетом массы каждой клубневой фракции.

Схема опыта включала 3 фактора: А – ширина междурядий (70 и 90 см), В – густота посадки (48-52 и 53-58 тыс. клубней на гектар) и С – уровень питания (контроль – без удобрений; фон – 40 т/га органических удобрений; фон + N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>150</sub> + некорневые подкормки микроэлементами; фон + N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>180</sub> + некорневые подкормки микроэлементами). Некорневые подкормки производились микроэлементами бор (40 г/га), медь (50 г/га), марганец (50 г/га) в баковой смеси с фунгицидами против фитофтороза двукратно.

Предшественник – озимый рапс на семена. Подготовка почвы к посадке заключалась в закрытии почвенной влаги культиватором КПС-4, чизелевании АЧУ-2,8 и предпосадочной культивации, нарезке гребней культиватором АК-2,8 с междурядьями 70 см и ОКГ-4 с междурядьями 90 см. Посадка картофеля выполнена в третьей декаде апреля сажалками Л-202 (ширина междурядий 70 см) и СК-4 (ширина междурядий 90 см). В период вегетации картофеля проводили две междурядные обработки по формированию гребней культиваторами АК-2,8 (70 см) и культиватором ОКГ-4 (90 см), вносили гербицид Зенкор (0,9 кг/га) до всходов, выполняли 2 обработки посадок против фитофтороза и колорадского жука.

С повышением доз вносимых удобрений увеличивалась общая и товарная урожайность. Однако прибавка урожая от внесения органических или минеральных удобрений зависела от ширины междурядий, а также густоты посадки (таблица 1). Более значительная отдача от внесения органических удобрений (4,7 т/га против 1,9-2,0 т/га) была отмечена на посадках с шириной междурядий 70 см, причем она не зависела от густоты посадки. Минеральные же удобрения в комбинации с некорневыми подкормками стабильно обеспечивали большой прирост урожайности на широкорядных посадках, особенно загущенных. При ширине междурядий 70 см прибавка от минеральных удобрений, наоборот, была более высокой на менее густых посадках.

Таблица 1 – Окупаемость удобрений в зависимости от ширины междурядий и густоты посадки картофеля

Уровень питания (фактор С)	Густота посадки, тыс. шт./га (фактор В)									
	48-52 тыс. клубней/га					53-58 тыс. клубней/га				
	урожайность, т/га	прибавка урожайности			окупаемость, кг/кг д. в.	урожайность, т/га	прибавка урожайности			окупаемость, кг/кг д. в.
общая		орг. удобр.	НПК+ НП	общая			орг. удобр.	НПК+ НП		
ширина междурядий 70 см (фактор А)										
Контроль – без удобрений	24,9	-	-	-	-	25,2	-	-	-	-
Фон – 40 т/га орг. удобрений	29,6	4,7	4,7	-	117,5	29,9	4,7	4,7	-	117,5
Фон+N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>150</sub> + НП*	46,9	22,0	4,7	17,3	57,7	46,3	21,1	4,7	16,4	54,7
Фон+N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>180</sub> + НП	48,8	23,9	4,7	19,2	49,2	48,1	22,9	4,7	18,2	50,5
ширина междурядий 90 см (А)										
Контроль – без удобрений	26,1	-	-	-	-	26,6	-	-	-	-
Фон – 40 т/га орг. удобрений	28,1	2,0	2,0	-	50,0	28,5	1,9	1,9	-	47,5
Фон+N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>150</sub> + НП*	48,9	22,8	2,0	20,8	69,3	49,7	23,1	1,9	21,2	70,7
Фон+N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>180</sub> + НП	54,6	28,5	2,0	26,5	73,6	56,3	29,7	1,9	27,8	77,2

\*некорневые подкормки

Таким образом, окупаемость органических удобрений была более чем в два раза выше при посадке с междурядьями 70 см (117,5 кг/кг д.в. против 47,5-50,0 кг/кг д.в.), а окупаемость минеральных удобрений – на широкорядных посадках (69,3-77,2 кг/кг д.в. против 49,2-57,7 кг/кг д.в.), особенно загущенных.

Расчеты экономической эффективности показали, что максимальный условный чистый доход обеспечивает внесение повышенных доз удобрений (Фон+N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>180</sub> + некорневые подкормки) на широкорядных загущенных (53-58 тыс. шт./га) посадках. При ширине междурядий 70 см лучший результат обеспечивает внесение умеренных доз удобрений (Фон+N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>150</sub> + некорневые подкормки). Высокую окупаемость дополнительных затрат обеспечивает расширение междурядий до 90 см без внесения удобрений или внесение 40 т/га органических удобрений.

### Список литературы

1. Мельничук, Д.И. Продуктивность картофеля в зависимости от объема воздушной среды и почвенной массы, составляющих площадь питания растений / Д.И. Мельничук, М.Н. Старовойтов, В.А. Рылко // Актуальные вопросы развития аграрной науки в современных экономических условиях: материалы IV-ой Международной НПК молодых учёных – ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия», 2015. – Том 1. – С. 211-215.
2. Настольная книга картофелевода / С.А. Турко, М.И. Рубель, В.Г. Иванов и др.; под ред. С.А. Турко; РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству». – Минск, 2007. – 165 с.
3. О производстве продукции растениеводства в хозяйствах всех категорий в Республике Беларусь за 2016 год [Электронный ресурс] / Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Минск, 2017. – Режим доступа: <http://www.belstat.gov.by>
4. Рылко, В.А. Сравнительная эффективность протравителей посадочного материала картофеля / В.А. Рылко // Приоритетные направления развития современной науки молодых учёных аграриев: материалы V Международной научно-практической конференции молодых учёных, посвящённой 25-летию ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия», 11-13 мая 2016 г. – ФГБНУ ПНИИАЗ, 2016. – С. 59-63.
5. Справочное пособие руководителя сельскохозяйственной организации. В 2 ч. / В.Л. Баркулов и др.; под ред. проф. А.П. Курдеко. – Минск: ИВЦ Минфина, 2012. – Ч. 2. – 480 с.

УДК 633.491

### УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В ВОЛОГОДСКОМ РАЙОНЕ

*Усова Василиса Сергеевна, учащаяся  
МОУ Средняя общеобразовательная школа №4, г. Вологда, Россия  
Усова Ксения Александровна, науч. рук., кандидат с.-х. наук, доцент  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

**Аннотация:** в течение двух вегетационных периодов изучалась урожайность различных сортов картофеля в условиях Вологодского района Вологодской области.

**Ключевые слова:** картофель, сорт, урожайность.

Картофель является важнейшей продовольственной, кормовой и технической сельскохозяйственной культурой и в мировом производстве продукции растениеводства занимает одно из первых мест.

Средняя урожайность культуры по Вологодской области за 2016г. составила 21,8 т/га [1]. Такой уровень урожайности является очень низким, так как по данным Госсортоучастков Вологодской области при интенсивной технологии производства районированных сортов товарная урожайность может достигать 50 т/га.

Для увеличения урожайности картофеля требуется не только введение агротехнических мероприятий, но и использование новых сортов.

Цель работы: изучение урожайности различных сортов картофеля в условиях Вологодского района.

Достижение цели планируется путем решения задач:

1. Произвести посадку, текущий уход, уборку культуры;
2. Определить биологическую и товарную урожайность сортов картофеля;
3. Обработать урожайные данные, сделать выводы, дать рекомендации.

Работа проводилась на территории личного приусадебного участка в течение 2 лет (2015 и 2016 гг). Предшествующей культурой являлся картофель. Повторность опыта двух-, трехкратная. Густота посадки 57-65 тыс. клубней/га. Норма посадки 4,0-4,5т/га. Посадка картофеля производилась во второй половине мая 2015 и 2016 гг, предварительно пророщенными клубнями, с ростками до 1-1,5 см, средней массой 60-80 г. Уход за картофелем осуществлялся согласно общепринятой агротехники. До всходов было проведено 2 боронования граблями с целью разрушения почвенной корки и уничтожения сорняков. Через 10-14 дней после всходов было произведено первое окучивание, а еще через 20-25 дней – второе. Уборка урожая проводилась во второй половине августа – начале сентября в фазу сенescенции (начала пожелтения ботвы).

Проводился учет структуры урожая. Для этого выкапывались все растения с одного рядка длиной 5м, клубни очищали от земли, подсушивали. После просушки определяли массу клубней. Клубни рассортировывали на четыре фракции: крупная (продовольственная) – свыше 80г., средняя (семенная)-50-80г., мелкая-меньше 50г и поврежденная (гнилая или разрезанная). Определяли массу каждой фракции, биологическую урожайность, урожайность товарной продукции [2].

На личном приусадебном участке создана коллекция сортов картофеля, которые можно разделить на следующие группы по срокам наступления технической зрелости: ранние сорта- 70-80 дней после посадки,

среднеранние- 80-90 дней, среднеспелые 90-110 дней, среднепоздние и поздние 110-140 дней после посадки.

На личном приусадебном участке в 2015-2016 гг. произрастало 19 сортов картофеля, отличающихся по морфологическим признакам, продолжительности вегетационного периода и урожайности (таблица 1).

Таблица 1 – Биологическая и товарная урожайность картофеля в условиях Вологодского района в 2015-2016 гг.

Сорт	2015 год		2016 год		Среднее за 2015-2016 гг.	
	Биол. урожай-ть (т/га)	Урож-ть товарной продукции (т/га)	Биол. урожай-ть (т/га)	Урож-ть товарной продукции (т/га)	Биол. урожай-ть (т/га)	Урож-ть товарной продукции (т/га)
Мелодия	7,4	5,1	20,9	19,8	14,2	12,5
Аврора	15,4	8,6	21,2	14,1	18,3	11,4
Синеглазка	28,9	22,0	14,9	9,8	21,9	15,9
Рамос	*	*	22,3	20,6	22,3	20,6
Рикеа	35,4	31,4	23,9	13,6	29,7	22,5
Фиолетовый	31,7	26,9	28,7	25,4	30,2	26,2
Фреско	*	*	30,3	28,3	30,3	28,3
Сирень	33,4	30,0	29,6	27,3	31,5	28,7
Бронницкий	39,1	35,7	28,0	23,6	33,6	29,7
Манифест	*	*	33,6	30,0	33,6	30,0
Агрива	38,0	31,8	32,1	31,2	35,1	31,5
Эль-Мундо	36,9	32,4	35,5	32,9	36,2	32,7
Талант	38,4	33,4	40,3	38,8	39,4	36,1
Невский	*	*	42,0	40,8	42,0	40,8
Беллароза	50,5	45,7	38,7	36,6	44,6	41,2
Винета	48,0	45,4	41,1	37,6	44,6	41,5
Жуковский ранний	55,3	54,1	34,6	28,9	45,0	41,5
Василек	42,9	40,9	48,4	43,3	45,7	42,1
Карлена	62,0	56,6	49,0	47,2	55,5	51,9

\* - учет урожайности в 2015 году не проводился

Урожайность сортов в среднем за 2 года варьировала от 11,4 т/га (для сорта «Аврора») до 51,9 т/га (для сорта «Карлена»).

Невысокая урожайность сортов Аврора, Синеглазка и Мелодия может быть связана с тем, что эти сорта относятся в группе средне и среднепоздних, следовательно, им не хватает продолжительности теплого периода для формирования клубней.

Косвенно о том, что это сорта малоприспособленные для условий Вологодской области свидетельствует резкое колебание урожайности по годам. Так, у сорта Синеглазка биологическая урожайность в 2016 году была в 2 раза ниже, чем в 2015 году.

Высокую урожайность в среднем за 2 года исследований сформировали сорта Карлена, Винета, Жуковский ранний, Беллароза, Василек и Невский. Именно этими сортами следует засаживать основную площадь приусадебного участка.

В коллекции также присутствуют сорта Сирень и Фиолетовый, которые несмотря на невысокую (в сравнении с другими сортами) урожайность отличаются фиолетовой окраской мякоти, поэтому будут и в дальнейшем возделываться в коллекции.

В среднем за 2 года практически все сорта картофеля при возделывании на приусадебном участке формировали урожайность выше, чем в среднем по области (табл. 1), что может быть связано с большей окультуренностью почвы приусадебного участка по сравнению с почвами хозяйств области.

### Список литературы

1. Департамент сельского хозяйства и продовольственных ресурсов Вологодской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vologda-agro.ru/cultivation>
2. Посыпанов, Г. С. Растениеводство / Г.С. Посыпанов, В.Е. Долгодворов, Г.В. Коренев; под ред. Г.С. Посыпанова. – М.: Колос, 1997.

УДК 633.358:631.524.824

## ОЦЕНКА СОРТОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ ПОСЕВНОГО ГОРОХА ПО ДЛИНЕ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА

*Хайкин Никита Эдуардович, студент-специалист  
Витко Галина Ивановна, науч. рук., кандидат с.-х. наук, доцент  
УО БГСХА, г. Горки, Республика Беларусь*

**Аннотация:** в статье показано имеющееся разнообразие коллекционных сортов посевного гороха и проведена оценка сортов по длине вегетационного периода, а также длине межфазных периодов (посев – всходы, всходы – цветение, цветение – созревание). На основании полученных данных сделан вывод о селекционной ценности каждого сорта и намечены пути их дальнейшего использования. Выделены сорта, отличающиеся наиболее коротким вегетационным периодом, которые могут быть использованы в качестве доноров скороспелости.

**Ключевые слова:** горох, вегетационный период, межфазный период, посев – всходы, всходы – цветение, цветение – созревание, оценка, доноры скороспелости.



В почвенных условиях Беларуси наиболее продуктивной зернобобовой культурой является горох. Горох посевной (*Pisum sativum*) является типовым видом рода горох (*Pisum*) из семейства бобовых (*Fabaceae*).

Цель работы заключалась в изучении сортового разнообразия сортов посевного гороха и их сравнительной оценке по длине вегетационного периода и длине межфазных периодов.













Исследования проводились в 2015-2016 гг. на опытном поле кафедры селекции и генетики УО БГСХА. Объектами исследования являлись 12 сортов посевного гороха.











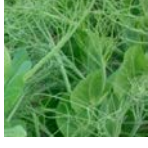













Почва опытных участков дерново-подзолистая легкосуглинистая, развивающаяся на лессовидном суглинке с мощностью пахотного горизонта 20-22 см. По основным агрохимическим показателям почва опытных участков была вполне пригодной для оценки селекционного материала гороха и других культур.

Агротехника возделывания гороха была общепринятой для условий Беларуси. На протяжении вегетационного периода за посевами осуществлялся тщательный уход по борьбе с сорняками и рыхлению почвы, проводились фенологические наблюдения и другие необходимые наблюдения и учеты.

Изучение сортового разнообразия заключалось в определении окраски семенной кожуры и рубчика, окраски цветков, типа листьев у коллекционных сортов посевного гороха (табл. 1).

Таблица 1 – Разнообразие коллекционных сортов посевного гороха

Сорт	Окраска семян	Тип листа	Окраска цветков
Деревенский			
Голландский			
Содружество			
Солотанка			

Ragtime			
Болроп			
Юниор			
Давид			
Стартер			
Мультик			
Червеньский			
Астронавт			

Установлено, что изучаемые сорта посевного гороха имели белую окраску цветков, но также различались по ряду признаков:

- 1) имели различную окраску семян: светло-желтую (Деревенский, Содружество, Солотанка, Ragtime, Болроп, Юниор, Давид, Стартер, Мультик, Червеньский, Астронавт), зеленую (Голландский);
- 2) имели различную окраску рубчика или семяножку: светлый рубчик (Деревенский, Голландский, Солотанка, Ragtime, Болроп, Стартер, Астронавт), темный рубчик (Юниор, Давид, Червеньский), сросшаяся с семенем семяножка (Содружество, Мультик);

3) имели семена различных размеров: крупные (Деревенский, Ragtime, Астронавт), выше средних размеров (Голландский, Содружество, Солотанка, Болрор, Стартер), средние (Давид, Мультик, Червеньский), мелкие (Юниор);

4) имели растения с различными типами листа: обычный (Деревенский, Голландский, Содружество, Юниор, Червеньский), усатый тип листа (Солотанка, Ragtime, Болрор, Давид, Стартер, Мультик, Астронавт).

Фенологические наблюдения заключались в регистрации основных фаз развития и их продолжительности. Отмечали время появления всходов, цветения и созревания. За начало определенной фазы развития принимали день, когда в данном состоянии находилось не менее 10 % растений, полное наступление отмечалось при охватывании не менее 75 % растений. Продолжительность вегетационного периода определяется от посева до созревания.

Длина вегетационного периода и продолжительность прохождения отдельных фенологических фаз очень важна при подборе пар для скрещивания и в процессе работы с гибридным и селекционным материалом, так как скороспелые сорта обеспечивают проведение своевременной уборки, получение полноценного, высококачественного семенного материала.

В 2015 г. изучаемые сорта посевного гороха полностью вызревали за 91-102 дня, в том числе сорта с усатым типом листа за 93-100 дней. Средняя длина вегетационного периода составила 96,9 дня по всем сортам. Менее 95 дней потребовалось для созревания 70 % бобов на растениях у сортов Мультик, Астронавт, Давид (91-94 дня), 95 дней – для сортов Содружество, Ragtime. Чуть более 95 дней для полного созревания требуется сортам Солотанка, Юниор, Стартер, Червеньский посевного гороха (96-97 дней). Наиболее позднеспелыми среди изучаемых (102-103 дня) был сорт Голландский.

Наиболее короткий период посев – всходы был отмечен у сортов Деревенский, Юниор, Давид, Стартер, Мультик, Червеньский (11-12 дней). Наиболее короткий период всходы – цветение отмечен у сортов Деревенский, Червеньский (35-36 дня), т. е. они обладают наиболее быстрыми темпами первоначального роста. Сорта посевного гороха Давид, Ragtime, Мультик, Астронавт (40-41 день) отличаются более коротким периодом созревания. В целом, наиболее короткий вегетационный период отмечен у сорта Мультик посевного гороха (91 день).

В 2016 г. сорта посевного гороха полностью вызревали за 85-96 дней, в том числе сорта с усатым типом – от 85-89 у сортов Солотанка, Ragtime, Давид, Мультик до 95-96 дней у сортов Болрор и Стартер. Около 85-87 дней потребовалось для созревания 70 % бобов на растениях сортам посевного гороха Голландский, Содружество, Солотанка, Мультик, Астронавт, Давид. Эти сорта достоверно уступали среднему значению, т. е.

были самыми скороспелыми в опыте. За 88-90 дней созревали сорта Деревенский, Голландский, Ragetime, Червеньский. Наиболее позднеспелыми среди изучаемых (95-97 дней) были сорта Болрор, Стартер.

Наиболее короткий период посев – всходы отмечен у сортов Деревенский, Юниор, Давид, Стартер, Мультик, Червеньский (9-10 дней). Наиболее короткий период всходы – цветение отмечен у сортов Деревенский, Содружество, Болрор, Червеньский и составил 33-35 дней, т. е. они обладают наиболее быстрыми темпами первоначального роста. Сорта посевного гороха Давид, Солотанка, Ragtime, Мультик (35-38 дней) отличаются более коротким периодом созревания. В целом, наиболее короткий вегетационный период отмечен у сортов Солотанка, Мультик, Содружество, Давид, Астронавт посевного гороха (85-87 дней).

Нами проведен анализ сортов по длине вегетационного периода за два года (табл. 2).

Таблица 2 – Оценка сортов гороха по длине и структуре вегетационного периода (2015-2016 гг.)

Сорт	Структура вегетационного периода, дн.			Длина вегетационного периода, дн.
	Посев – всходы	Всходы – цветение	Цветение – созревание	
Деревенский	11	34	50	95
Голландский	13	38	45	95
Содружество	12	36	42	91
Солотанка	13	39	39	91
Ragtime	12	41	40	92
Болрор	12	37	49	97
Юниор	10	41	44	95
Давид	11	42	37	90
Стартер	11	39	47	97
Мультик	11	38	40	88
Червеньский	11	36	47	94
Астронавт	12	39	44	90
<i>Среднее</i>	11,6	38,3	43,6	92,9

Так, за 2015-2016 гг. сорта посевного гороха созревали в среднем за 88-97 дней, в том числе сорта с усатым типом – от 88-91 у сортов Солотанка, Ragetime, Давид, Мультик до 97 дней у сортов Болрор и Стартер. В среднем за два года исследований наиболее короткий вегетационный период отмечен у сортов Давид и Астронавт посевного гороха (90 дней), которые могут рассматриваться как доноры скороспелости при создании новых сортов.

Варьирование длины вегетационного периода у изучаемых сортов по годам исследований оказалось слабым ( $V=3,5\%$  в 2015 г. и  $V=4,0\%$  в 2016 г.), т. е. длина вегетационного периода варьировала примерно в одинаковых пределах у разных групп сортов.

В структуре вегетационного периода в среднем по сортам гороха 12 дней приходилось на период посев – всходы, 38 дней – на период всходы – цветение и 44 дня – на период цветение – созревание (рис.1).

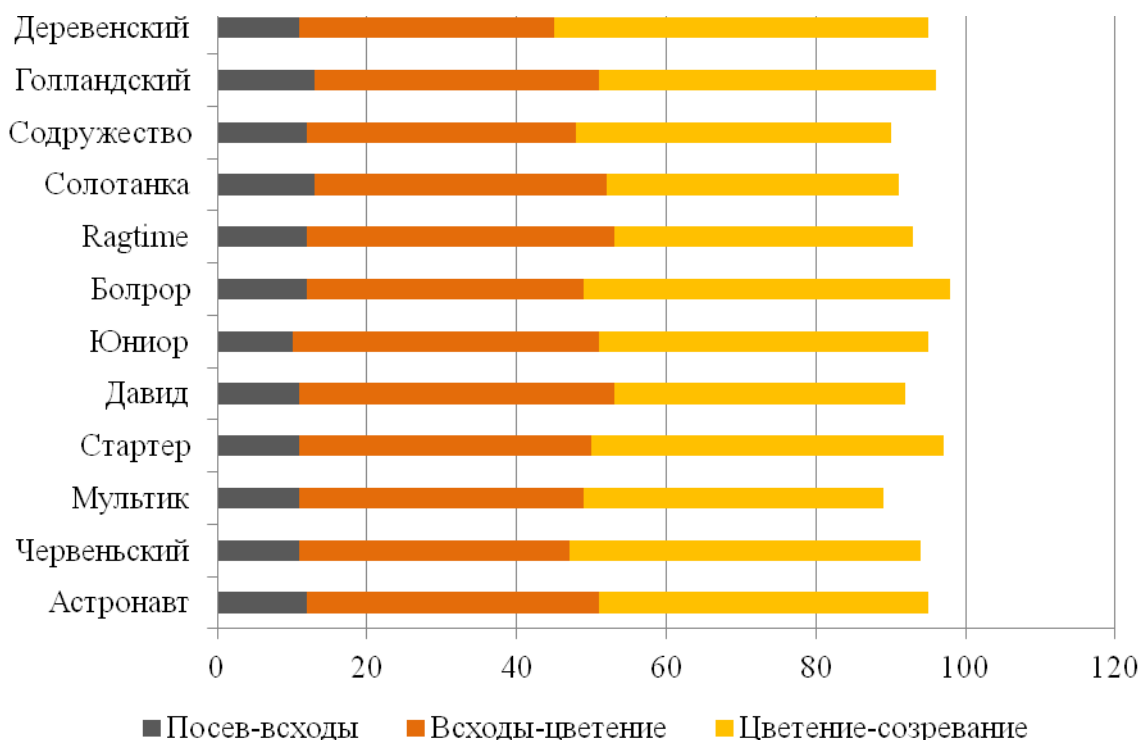


Рис. 1. Структура вегетационного периода у сортов посевного гороха

В среднем за 2015-2016 гг. наиболее короткий период посев – всходы отмечен у сорта Юниор (10 дней). Наиболее короткий период всходы – цветение отмечен у сортов Деревенский, Содружество, Червеньский (34-36 дней). Сорта посевного гороха Давид, Солотанка (37-39 дней) отличаются более коротким периодом созревания.

Таким образом, по результатам проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Наиболее короткий вегетационный период отмечен у сортов Давид и Астронавт посевного гороха, которые могут рассматриваться как доноры скороспелости при создании новых сортов.

2. Вовлечение в скрещивания сортов Деревенский, Содружество, Червеньский, имеющих наиболее короткий период всходы – цветение, и сортов Давид, Солотанка, отличаются более коротким периодом созревания, позволит создать более скороспелые образцы, чем каждый из родительских компонентов.

### Список литературы

1. Кукреш, Л.В. Горох (биология, агротехника, использование) / Л.В. Кукреш, Н.П. Лукашевич. – Минск: Ураджай, 1997. – 159 с.

2. Лукашевич, Н.П. Сравнительная характеристика сортов гороха зернофуражного направления / Н.П. Лукашевич, И.В. Ковалева // Земляробства і ахова раслін, 2012. – № 6. – С. 61-63.

3. Витко, Г.И. Сравнительная оценка сортов гороха в коллекционном питомнике / Г.И. Витко, Г.И. Таранухо, В.П. Моисеев // Вестник Белорус. гос. с.-х. академии. – 2014. – № 1. – С. 30-37.

УДК 664.66.633.111«324»

## КАЧЕСТВО ХЛЕБА ИЗ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

*Хмельниченко Дарья Сергеевна, студент-бакалавр  
Есаулко Наталия Александровна, науч. рук., кандидат с.-х. наук, доцент  
ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ, г. Ставрополь, Россия*

**Аннотация:** в статье проанализированы показатели качества сортов озимой мягкой пшеницы, пригодных для хлебопекарного производства. Установлено, что хлеб из муки озимой мягкой пшеницы Писанка имел лучшие показатели качества в сравнении с готовой продукцией из муки сортов озимой мягкой пшеницы ФИБ и Юка.

**Ключевые слова:** озимая мягкая пшеница, белизна муки, выход теста, показатели качества хлеба.

Мягкая пшеница (*Triticum aestivum*) – главная хлебная культура большинства стран и широко возделывается от северных полярных районов до южных пределов Африки и Америки. Многие страны мира почти не производят зерна сильной пшеницы в силу своих природно-климатических условий [1, 2].

Нами были проведены исследования по оценке сортов озимой мягкой пшеницы, возделываемых в условиях Учебно-опытного хозяйства СтГАУ в 2014-2015 году, для хлебопечения [4, 5, 6, 12].

Цвет муки определяют органолептически, сравнивая его с эталоном (ГОСТ 27558-87) и по показателю измерителя белизны СКИБ-м (ГОСТ 26361-84).

По показателям прибора СКИБ-м мука из пшеницы всех исследуемых сортов Юка, Писанка и ФИБ была 1 сорта (таблица 1).

Таблица 1 – Показатель белизны муки различных сортов озимой пшеницы

Сорт	Белизна	
	показатель	сорт
Юка	48,6	1
Писанка	52,8	1
ФИБ	53	1

Количественная характеристика одного или нескольких свойств продукции, входящих в ее качество, называется показателем качества продукции. Из органолептических показателей в хлебе определяют: внешний вид, состояние мякиша, вкус, запах. Из физико-химических показателей определяют: влажность, пористость, кислотность хлеба [3, 7, 9].

Форма всех образцов формового хлеба соответствовала хлебной форме, в которой производилась выпечка. Поверхность образца хлеба из муки сорта пшеницы Писанка гладкая, без трещин и подрывов. Хлеб из муки сортов пшеницы Юка и ФИБ имел допустимое наличие трещин и подрывы (таблица 2).

Таблица 2 – Анализ внешнего вида формового хлеба из муки различных сортов озимой пшеницы

Сорт озимой пшеницы	Показатель		
	симметричность формы	состояние поверхности	цвет корки
Юка	симметричная	наличие трещин на поверхности, подрывы	светло-коричневый
Писанка	симметричная	поверхность гладкая, с допустимым количеством трещин и подрывов, без боковых выплывов	желтый
ФИБ	симметричная	наличие трещин на поверхности, подрывы	коричневый

Цвет корок всех образцов хлеба соответствовал ГОСТу: от желтого (Писанка), светло-коричневого (Юка) до коричневого (ФИБ).

Пропеченность всех лабораторных образцов формового хлеба была хорошая, мякиш не липкий и не влажный на ощупь. Хлеб эластичный, после легкого надавливания пальцами мякиш принимал первоначальную форму.

Промесс во всех образцах был хороший – без комочков и следов непромеса, без отслоения корки от мякиша. Образец хлеба из муки сорта Юка имел, тонкостенную неравномерную пористость с наличием пустот и, как следствие, из-за низкого содержания и качества клейковины – незначительное уплотнение по периметру. Пористость формового хлеба из муки озимой пшеницы сорта Писанка развитая, тонкостенная, с небольшим наличием пустот, без уплотнений. Образец хлеба из муки сорта ФИБ имел также тонкостенную пористость с наличием пустот. Все образцы лабораторной выпечки имели вкус и запах, который свойственен данному виду изделия, без постороннего.

Сорт озимой мягкой пшеницы Писанка характеризовался приемлемыми хлебопекарными качествами.

Проблема качества зерна имеет государственное значение, так как это неотъемлемая часть обеспечения продовольственной безопасности страны, и должна решаться на правительственном уровне путем создания целевой комплексной системы управления [8, 10, 11].

### Список литературы

1. Войсковой, А.И. Адаптивная изменчивость морфогенеза главного колоса у сортов озимой мягкой пшеницы на выщелоченных черноземах Центрального Предкавказья / А.И. Войсковой, А.А. Кривенко, В.И. Жабина, Н.А. Есаулко // В сб.: Эволюция и деградация почвенного покрова Материалы III Международной научно-практической конференции. – 2007. – С. 71-74.
2. Войсковой, А.И. Формирование и редукция элементов продуктивности колоса озимой мягкой пшеницы степного и лесостепного экотипов / А.И. Войсковой, Н.А. Есаулко, А.А. Кривенко // В сб.: Проблемы производства продукции растениеводства на мелиорированных землях Международная конференция, посвященная 75-летию СтГАУ и 65-летию агрономического факультета. – 2005. – С. 280-286.
3. Высоцкая, И.Б. Урожайность и качество зерна сортов озимой тритикале различного эколого-генетического происхождения на черноземе обыкновенном / И.Б. Высоцкая, А.А. Кривенко, В.Я. Ковтуненко, Н.А. Есаулко, К.Г. Барыльник // В сб.: Состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса Северо-Кавказского Федерального Округа. 74-я научно-практическая конференция. – 2010. – С. 11-14.
4. Есаулко, Н.А. Качество хлеба из смеси ржаной и пшеничной муки с добавлением измельченного сухого листа стевии / Н.А. Есаулко, С.И. Любая, В.И. Жабина, И.А. Донец // В сб.: Рациональное использование природных ресурсов и экологическое состояние в современной Европе Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции. – 2009. – С. 66-68.
5. Есаулко, Н.А. Морфогенетические особенности дифференциации колоска у сортов озимой мягкой пшеницы степного и лесостепного экотипов на выщелоченных черноземах / Н.А. Есаулко, В.И. Жабина, А.А. Кривенко, А.И. Войсковой // В сб.: Инновации аграрной науки и производства: состояние, проблемы и пути решения 2008. С. 69-73.
6. Есаулко, Н.А. Урожайность и качество озимой мягкой пшеницы урожая 2014 г. ООО «Хлебороб» Петровского района / Н.А. Есаулко, Е.С. Романенко, М.В. Селиванова // В сб.: Эволюция и деградация почвенного покрова Сборник научных статей по материалам IV Международной научной конференции. – 2015. – С. 240-243.
7. Есаулко, Н.А. Формирование и реализация потенциальной продуктивности главного колоса сортов озимой мягкой пшеницы степного и лесостепного экотипов на выщелоченных черноземах Ставропольского края / авто-



реферат дисс. ... канд. с.-х. наук // Ставропольский ГАУ. – Ставрополь, 2006. – 24 с.

8. Есаулко, Н.А. Хозяйственно-технологическая оценка сортов озимой мягкой пшеницы в условиях учебно-опытного хозяйства ФГБОУ ВПО СтГАУ / Н.А. Есаулко, Е.С. Романенко, В.И. Жабина // Вестник АПК Ставрополья. – 2015. – № 2 (18). – С. 191-196.

9. Кривенко, А.А. Особенности формирования продуктивности главного колоса новых сортов озимой мягкой пшеницы на выщелоченных черноземах Центрального Предкавказья / А.А. Кривенко, В.И. Жабина, Н.А. Есаулко, А.Е. Зубов, Д.А. Ткаченко, А.В. Кохановская // В сб.: Эволюция и деградация почвенного покрова Материалы III Международной научно-практической конференции. – 2007. – С. 192-195.

10. Кривенко, А.А. Адаптивная изменчивость архитектоники главного колоса озимой мягкой пшеницы в условиях Центрального Предкавказья / А.А. Кривенко, А.И. Войсковой, Н.А. Есаулко // Научные труды SWorld. – 2007. – Т. 20. – № 1. – С. 60-63.

11. Полоус, Г.П. Влияние основного удобрения и подкормок на урожайность зерна озимой пшеницы / Г.П. Полоус, А.И. Войсковой, Н.А. Есаулко, В.И. Жабина // Вестник АПК Ставрополья. – 2013. – №2(10). – С. 36-40.

12. Трухачев, В.И. Композиция для хлеба / В.И. Трухачев, Г.П. Стародубцева, С.И. Любая, Н.А. Есаулко, А.А. Кривенко, В.Н. Задорожная патент на изобретение RUS 2420068 01.02.2010.

**УДК 664.66.633.111«324»**

### **ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ХЛЕБА ИЗ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ**

*Хмельниченко Дарья Сергеевна, студент-бакалавр  
Есаулко Наталия Александровна, науч. рук., кандидат с.-х. наук, доцент  
ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ, г. Ставрополь, Россия*

***Аннотация:** в статье проанализированы физико-химические показатели качества сортов озимой мягкой пшеницы, пригодных для хлебопекарного производства. Установлено, что хлеб из муки озимой мягкой пшеницы Писанка имел лучшие показатели качества в сравнении с готовой продукцией из муки сортов озимой мягкой пшеницы ФИБ и Юка.*

***Ключевые слова:** озимая мягкая пшеница, белизна муки, выход теста, показатели качества хлеба.*

Хлеб – важнейший продукт питания. Поскольку его используют непосредственно в пищу, то качество продукта нормируется по органолептическим и физико-химическим показателям соответствующими стандар-

тами. Проведены исследования по оценке физико-химических показателей сортов озимой мягкой пшеницы, возделываемых в условиях Учебно-опытного хозяйства СтГАУ в 2014-15 сельскохозяйственном году, для хлебопечения [1, 3, 4].

Физико-химические показатели качества хлеба (влажность, пористость, кислотность хлеба) характеризуют строгое соблюдение рецептуры и ведения технологического процесса хлебопекарными предприятиями [5, 7, 8].

Масса образца формового хлеба из муки сорта пшеницы ФИБ была 758 г, на уровне с ним был вариант из муки сорта Писанка (760 г), имея при этом наибольший объем (2110 см<sup>3</sup>), по сравнению со всеми образцами (табл. 1).

Таблица 1 – Физические показатели хлеба

Вариант	Показатель	
	Масса, г	Объем, см <sup>3</sup>
Юка	770	1663
Писанка	760	2110
ФИБ	758	2107

Объясняется это большей газообразующей и газодерживающей способностью муки из пшеницы сорта Писанка, который имел показатель ИДК – 80 ед. и количество клейковины 18%.

Имея наибольшую массу (770 г), образец хлеба из муки сорта пшеницы Юка имел меньший объем – 1663 см<sup>3</sup>.

Массовая доля влаги – важнейший показатель оценки качества хлеба. По нему судят об энергетической ценности продукта [2, 6, 9]. Чем выше содержание влаги в продукте, тем меньше в нем полезных сухих веществ (белка, жира, углеводов в единице массы).

Влажность лабораторных выпечек формового хлеба из пшеницы сортов Юка, Писанка, ФИБ соответствовала ГОСТу – не более 45% (табл. 2).

Таблица 2 – Физико-химические показатели формового хлеба

Вариант	Показатель		
	влажность, %	кислотность, град.	пористость, %
Юка	43	3	55
Писанка	42	2,8	62
ФИБ	41	2,5	60

Кислотность хлеба в основном обусловлена продуктами, которые образуются в результате брожения теста, и выражается в градусах кислотности. Из таблицы 2 следует, что кислотность всех вариантов опытных образцов соответствовала ГОСТу 5670-96 для хлебобулочных изделий из пшеничной муки высшего сорта (не более 3 град.). У сорта Юка этот пока-

затель составил 3 градуса, у сорта Писанка – 2,8 градуса, а у сорта ФИБ – 2,5 градуса.

Важным фактором, от которого зависит усвояемость хлеба, являются его физические свойства. И в частности структура пористости мякиша [11, 12].

Определяют пористость хлеба по ГОСТу 5669-96 с помощью прибора Журавлева.

Данные по показателю пористость – соответствуют ГОСТу 5669-96 для пшеничного хлеба – не более 68%. Пористость образца хлеба из пшеницы сорта Писанка была наибольшей (62%), что и объясняет его наибольший объем, по сравнению с остальными вариантами. Пористость же образцов из сортов пшеницы ФИБ и Юка была несколько ниже и составила 60 и 55% соответственно.

Сорт озимой мягкой пшеницы Писанка характеризовался приемлемыми хлебопекарными качествами.

Неотъемлемая часть обеспечения продовольственной безопасности страны – это проблема качества зерна, которая имеет государственное значение, и должна решаться на правительственном уровне путем создания целевой комплексной системы управления [10].

### Список литературы

1. Войсковой, А.И. Адаптивная изменчивость морфогенеза главного колоса у сортов озимой мягкой пшеницы на выщелоченных черноземах Центрального Предкавказья / А.И. Войсковой, А.А. Кривенко, В.И. Жабина, Н.А. Есаулко // В сб.: Эволюция и деградация почвенного покрова. – 2007. – С. 71-74.
2. Войсковой, А.И. Формирование и редукция элементов продуктивности колоса озимой мягкой пшеницы степного и лесостепного экотипов / А.И. Войсковой, Н.А. Есаулко, А.А. Кривенко // В сб.: Проблемы производства продукции растениеводства на мелиорированных землях Международная конференция, посвященная 75-летию СтГАУ и 65-летию агрономического факультета. – 2005. – С. 280-286.
3. Высоцкая, И.Б. Урожайность и качество зерна сортов озимой тритикале различного эколого-генетического происхождения на черноземе обыкновенном / И.Б. Высоцкая, А.А. Кривенко, В.Я. Ковтуненко, Н.А. Есаулко, К.Г. Барыльник // В сб.: Состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса Северо-Кавказского Федерального Округа. 74-я научно-практическая конференция. – 2010. – С. 11-14.
4. Есаулко, Н.А. Качество хлеба из смеси ржаной и пшеничной муки с добавлением измельченного сухого листа стевии / Н.А. Есаулко, С.И. Любая, В.И. Жабина, И.А. Донец // В сб.: Рациональное использование природных ресурсов и экологическое состояние в современной Европе. – 2009. – С. 66-68.

5. Есаулко, Н.А. Морфогенетические особенности дифференциации колоска у сортов озимой мягкой пшеницы степного и лесостепного экотипов на выщелоченных черноземах / Н.А. Есаулко, В.И. Жабина, А.А. Кривенко, А.И. Войсковой // В сб: Инновации аграрной науки и производства: состояние, проблемы и пути решения 2008. С. 69-73.
6. Есаулко, Н.А. Урожайность и качество озимой мягкой пшеницы урожая 2014 г. ООО «Хлебороб» Петровского района / Н.А. Есаулко, Е.С. Романенко, М.В. Селиванова // В сб.: Эволюция и деградация почвенного покрова Сборник научных статей по материалам IV Международной научной конференции. – 2015. – С. 240-243.
7. Есаулко, Н.А. Формирование и реализация потенциальной продуктивности главного колоса сортов озимой мягкой пшеницы степного и лесостепного экотипов на выщелоченных черноземах Ставропольского края / автореферат дисс. канд. с.-х. наук. – Ставропольский ГАУ, 2006. – 24 с.
8. Есаулко, Н.А. Хозяйственно-технологическая оценка сортов озимой мягкой пшеницы в условиях учебно-опытного хозяйства ФГБОУ ВПО СтГАУ / Н.А. Есаулко, Е.С. Романенко, В.И. Жабина // Вестник АПК Ставрополья. – 2015. – № 2 (18). – С. 191-196.
9. Кривенко А.А. Особенности формирования продуктивности главного колоса новых сортов озимой мягкой пшеницы на выщелоченных черноземах Центрального Предкавказья / А.А. Кривенко, В.И. Жабина, Н.А. Есаулко, А.Е. Зубов, Д.А. Ткаченко, А.В. Кохановская // В сб.: Эволюция и деградация почвенного покрова. – 2007. – С. 192-195.
10. Кривенко, А.А. Адаптивная изменчивость архитектоники главного колоса озимой мягкой пшеницы в условиях Центрального Предкавказья / А.А. Кривенко, А.И. Войсковой, Н.А. Есаулко // Научные труды SWorld. – 2007. – Т. 20. – № 1. – С. 60-63.
11. Полоус, Г.П. Влияние основного удобрения и подкормок на урожайность зерна озимой пшеницы / Г.П. Полоус, А.И. Войсковой, Н.А. Есаулко, В.И. Жабина//Вестник АПК Ставрополья. – 2013. – №2(10). – С. 36-40.
12. Трухачев, В.И. Композиция для хлеба / В.И. Трухачев, Г.П. Стародубцева, С.И. Любая, Н.А. Есаулко, А.А. Кривенко, В.Н. Задорожная. Патент на изобретение RUS 2420068 01.02.2010.

**УДК 635.64:581.192.7:631.554**

### **ОТЗЫВЧИВОСТЬ ТОМАТОВ НА ДЕЙСТВИЕ БИОПРЕПАРАТОВ В ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ**

*Хмельниченко Дарья Сергеевна, студент-бакалавр  
Донец Инна Анатольевна, науч. рук., кандидат с.-х. наук  
ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ, г. Ставрополь, Россия*

***Аннотация:** в статье приведены результаты исследования по влиянию биопрепаратов на продуктивность томата. Проанализированы данные по формированию площади листьев, урожайности и накоплению чистой продуктивности фотосинтеза растением и сухого вещества в плодах томата. Наибольшая эффективность получена была получена при комплексном применении биопрепаратов бенефит, мегафол и радифарм.*

***Ключевые слова:** томат, защищенный грунт, биопрепарат, урожайность, сухое вещества, площадь листьев, чистая продуктивность фотосинтеза.*

В настоящее время рынок спроса на овощные культуры растет во всем мире, особенно в весенне-осеннее время, поэтому большое внимание уделяют получению высоких урожаев томата в защищенном грунте [13]. Томат занимает одно из ведущих мест среди овощных культур, выращиваемых в защищенном грунте. Его можно выращивать круглогодично [7, 10, 11].

Питание растений – одна из важнейших задач, решение которой приходится постоянно искать при выращивании любой сельскохозяйственной культуры, особенно в условиях защищенного грунта [12]. При этом важно использовать не только основные удобрения, но и биопрепараты, содержащие биологически активные вещества и позволяющие модифицировать физиологические процессы внутри растительного организма [1, 2, 8].

В связи с этим цель наших исследований была направлена на изучение эффективности применения биопрепаратов в качестве корневых и некорневых подкормок в технологии выращивания томата в условиях защищенного грунта.

Исследования проводили в зимней остеклённой теплице лаборатории теплично-оранжерейного комплекса ФГБОУ ВО Ставропольского ГАУ. Влияние биопрепаратов на томат изучали в летне-осенний оборот 2015 г.

В качестве объекта исследований использовали индетерминантный томат F1 Комит селекции фирмы «Seminis». Томат выращивали на нейтральном минераловатном субстрате. Агротехника выращивания для томата была общепринятая для зоны. Опыты были заложены по общепринятой методике в защищенном грунте в трехкратной повторности.

Изучали агрохимикаты производства итальянской компании «Валагро»: бенефит, мегафол, радифарм. Бенефит и мегафол применяли в качестве некорневой подкормки в трехкратной обработке с интервалом 2 недели, 1-я обработка в фазу завязывания 1-й кисти. Радифарм – минеральное удобрение, содержащее полисахариды, стероиды, глюкозиды, аминокислоты и бетаин, обогащенное витаминами и микроэлементами, обеспечивающее равномерное развитие всей корневой системы растения. Радифарм применяли в качестве корневой подкормки для огурца в фазу 1-2

настоящих листа и при пересадке.

Анализируя полученные данные, было установлено, что биологически активные вещества, содержащиеся в биопрепаратах, способствовали усилению морфологических и физиологических процессов растений томата (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние биопрепаратов на ростовые и физиологические процессы растений томата

Вариант	Площадь листьев, м <sup>2</sup> /растение	Чистая продуктивность фотосинтеза, г/м <sup>2</sup> в сутки
Контроль	0,769	9,5
Бенефит	0,801	11,0
Мегафол	0,817	11,4
Радифарм	0,805	11,1
Бенефит + мегафол	0,842	11,5
Бенефит + радифарм	0,833	11,8
Мегафол + радифарм	0,864	11,9
Бенефит + мегафол + радифарм	0,906	12,8
НСР <sub>0,05</sub>	0,024	0,3

Обработка растений томата биопрепаратами положительно отразилась на формировании листового аппарата, что было зафиксировано в начале фазы плодоношения культуры [5, 9]. Величина площади листьев томата с применением биопрепаратов превышала контроль на 0,032-0,137 м<sup>2</sup>/растение. При введении в технологию выращивания томата мегафола позволило растениям сформировать листовой аппарат до уровня 0,817 м<sup>2</sup>/растение, при совместном введении мегафола и радифарма – до 0,864 м<sup>2</sup>/растение, а при применении всех трех препаратов – 0,906 м<sup>2</sup>/растение, что было выше контрольного варианта на 0,137 м<sup>2</sup>/растение.

Главный физиологический процесс, от которого зависит общая продуктивность культуры, это фотосинтез. Поэтому управление этим процессом, его регулирование, представляет собой один из наиболее эффективных путей управления продуктивностью растений, путей воздействия на урожайность [3, 4, 6]. В вариантах, где использовался один препарат, наибольшая чистая продуктивность фотосинтеза зафиксирована при использовании только мегафола - 11,4 г/м<sup>2</sup>, что больше контроля на 1,9 г/м<sup>2</sup>. Чистая продуктивность фотосинтеза в контроле составила 9,5 г/м<sup>2</sup> в сутки, которая оказалась меньше чем при применении трех биопрепаратов на 3,3 г/м<sup>2</sup> в сутки.

Анализ лабораторных исследований с плодами томата показал (табл. 2), что биопрепараты также благоприятно влияли на вкусовые качества плодов. Содержание сухого вещества в плодах увеличилось с 5,53 до 6,27 % на сырое вещество. При совместном применении бенефита, мегафола и радифарма этот показатель составил 6,27 % на сырое вещество, что больше

контроля на 0,74 %.

Таблица 2 – Влияние биопрепаратов на содержание сухого вещества и урожайность плодов томата

Вариант опыта	Содержание сухого вещества в плодах, % на сырое вещество	Урожайность, кг/м <sup>2</sup>
Контроль	5,53	12,0
Бенефит	5,85	13,5
Мегафол	5,79	13,3
Радифарм	5,71	13,7
Бенефит + мегафол	6,13	13,7
Бенефит + радифарм	6,15	14,1
Мегафол + радифарм	5,98	13,9
Бенефит + мегафол + радифарм	6,27	14,5
НСР <sub>0,05</sub>	0,04	0,3

При единичном применении одного препарата наибольшая урожайность была отмечена в вариантах с радифармом. По сравнению с контролем урожайность увеличилась на 1,7 кг/м<sup>2</sup>. В вариантах, в которых совместно применялись два препарата прибавка составила 1,7-2,1 кг/м<sup>2</sup>. Наибольшая урожайность получена при сочетании бенефита, мегафола и радифарма - 14,5 кг/м<sup>2</sup>, это оказалось выше контроля на 2,5 кг/м<sup>2</sup> и больше других вариантов на 0,4-1,2 кг/м<sup>2</sup>.

Таким образом, для повышения продуктивности томата в защищенном грунте в летне-осеннем обороте рекомендуется применять биопрепараты. Причем наибольшая эффективность отмечена при комплексном применении бенефита, мегафола и радифарма, в результате урожайность томата увеличивается относительно контроля на 20,8 %.

### Список литературы

1. Айсанов, Т.С. Эффективность применения экстракта биогумуса при выращивании посадочного материала винограда / Т.С. Айсанов, М.В. Селиванова, Н.А. Есаулко // Инновационное развитие аграрной науки и образования : сборник науч. трудов междун. науч.-практ. конф., посвященной 90-летию М. М. Джамбулатова. – Махачкала: ДагГАУ, 2016. – С. 352-356.
2. Влияние синергизма биологически активных веществ и минеральных удобрений на урожайность и качество плодов томата / М.В. Селиванова, М.С. Сигида, Е.С. Романенко, Н.А. Новичихин // Аграрная наука – сельскому хозяйству: материалы XI межд. науч.-практ. конф. – Барнаул : Алтайский ГАУ, 2016. – С. 235-236.
3. Повышение урожайности огурца в защищенном грунте: монография / М.В. Селиванова, О.Ю. Лобанкова, Е.С. Романенко, Н.А. Есаулко, Е.А. Сосюра и др. – Ставрополь: «Параграф», 2014. – 112 с.

4. Подерягин, Е. Особенности минерального питания томата в условиях защищенного грунта / Е. Подерягин, М.В. Селиванова // Образование. Наука. Производство – 2013: материалы 77-й науч.-практ. конфер. – Ставрополь: «Параграф», 2013. – С. 147-148.
5. Применение удобрений направленного действия – один из способов повышения урожайности и качества продукции томата в защищённом грунте / Ю.П. Проскурников, М.В. Селиванова, О.Ю. Лобанкова, А.Н. Есаулко // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 6. – С. 954.
6. Селиванова, М.В. Агробиологическая оценка гибридов томата в условиях защищенного грунта / М.В. Селиванова, О.Ю. Лобанкова, К.Н. Новак // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы III науч.-практ. конфер. студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной 95-летию КубГАУ. – Краснодар : Кубанский ГАУ им. И.Т. Трублилина, 2017. – С. 512-515.
7. Селиванова, М.В. Применение биологически активных веществ - один из факторов повышения продуктивности огурца гибрида Герман F1 / М.В. Селиванова, О.Ю. Лобанкова // Современные ресурсосберегающие инновационные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в СКФО: материалы 76-й науч.-практ. конфер. – Ставрополь: «Параграф», 2012. – С. 76-78.
8. Селиванова, М.В. Эффективность применения биологически активных веществ в технологии выращивания столовой свёклы / М. В. Селиванова // Сборник научных трудов ВНИИОК. – 2015. – Т. 1. – № 8. – С. 781-784.
9. Селиванова, М.В. Эффективность применения удобрений и биологически активных веществ в технологии выращивания томата / М.В. Селиванова, М.С. Сигида // Сборник научных трудов ВНИИОК. 2016. – Т.1. –№9. – С. 455-457.
10. Учебный практикум по дисциплине «Овощеводство»: учебное пособие / И.П. Барабаш, М.В. Селиванова, Е.С. Романенко, Е.А. Сосюра и др. - Ставрополь: «Параграф», 2015. – 116 с.
11. Effect of growth factors on the metabolism of cucumber crops grown in a greenhouse / M.V. Selivanova, O.Yu. Lobankova, E.S. Romanenko, N.A. Esaulko, E.A. Sosyura // Biosciences biotechnology research Asia. – 2015. – Т.12. – № 2. – Pp. 1397-1404.
12. Some aspects of the assessment of quality of tomatoes in the application of fertilizer in protected ground / M.V. Selivanova, O.Yu. Lobankova, Yu.I. Grechishkina, E. S. Romanenko. – Japanese educational and scientific review. – Т. XI. – № 1(9). – Pp. 298-304.
13. Tomilina, E.P. The modern aspects of financing of vegetable-growing of Russia / E.P. Tomilina, I.I. Glotova, M.V. Selivanova // Россия и Европа: связь культуры и экономики: материалы X межд. науч.-практ конфер. – Прага: WORLD PRESS s.r.o., 2014. – С. 388-390.



**ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОСТИМУЛЯТОРОВ  
ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЯРОВОЙ ТРИТИКАЛЕ**

*Шашерина Людмила Андреевна, студент-бакалавр  
Щекутьева Наталья Александровна, науч. рук., канд. с.-х. наук, доцент  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г.Вологда-Молочное, Россия*

**Аннотация:** в статье рассматривается влияние биостимуляторов нового поколения, минеральных удобрений на урожайность и качество продукции ярового тритикале. В проведенных исследованиях использовались препараты Агропон С и Агростимулин, которые показали хорошие результаты по сравнению с контрольным вариантом, где биостимуляторы не использовались.

**Ключевые слова:** биостимуляторы, яровой тритикале, полевая всхожесть, длина проростков, масса 1000 зерен, натура зерна, урожайность.

Одна из важнейших задач сельскохозяйственного производства – это получение экологически чистой продукции.

Все чаще при выращивании полевых культур применяют росторегулирующие вещества или биостимуляторы, которые являются не только экологически безопасными для окружающей среды, но и повышают урожайность и качество сельскохозяйственных культур.

Потеря урожая от неблагоприятных факторов окружающей среды могут достигать 50-80% от генетически обусловленной продуктивности. К числу приоритетных направлений современного растениеводства относится целенаправленное использование регуляторов роста растений для повышения продуктивности важнейших сельскохозяйственных культур [1].

Стимуляторы роста активизируют иммунную систему растений, позволяют «сглаживать» ограничивающие факторы получения потенциальной урожайности, повышают устойчивость к засухе или избытку влаги, повышенной или пониженной температуре окружающей среды, а также ускорить или замедлить созревание растений, увеличивают количество завязей, способствуют перераспределению питательных веществ в хозяйственно важные органы растений, достижение чего редко обеспечивается традиционными элементами технологии [2].

В современной сельскохозяйственной практике регуляторы роста применяются в сочетании с минеральными удобрениями, что способствует получению потенциальной урожайности сортов и гибридов и является одним из приемов прогрессивных технологий выращивания зерновых культур.

Цель наших исследований – определить влияние биостимуляторов нового поколения на фоне минеральных удобрений на рост, развитие и продуктивность ярового тритикале в условиях Вологодской области.

Тритикале – гибрид пшеницы и ржи, абсолютно новый ботанический вид. Растение появилось в процессе скрещивания мягкой и твердой пшеницы с озимой рожью.

Огромный интерес к тритикале вызван большими возможностями этой культуры. Злак обладает отличным потенциалом урожайности, повышенной морозостойкостью, устойчив к вирусам и грибкам, не требует высоких показателей плодородия почвы.

Основная часть урожая тритикале применяется для изготовления комбикормов, культурой вскармливают крупный рогатый скот, коз, овец, свиней и других животных. Кроме того, гибрид используют в кондитерском, бродильном производстве и, конечно, в хлебопечении. Кстати, эту злаковую культуру используют также для производства биологического жидкого топлива и этилового спирта [3].

Зерно ярового тритикале существенно превосходит другие яровые культуры по кормовым достоинствам. Так, содержание белка в зерне ярового тритикале выше на 1,4%, чем у ячменя, выход кормовых единиц – на 5,2 ц/га к.ед., обеспеченность кормовой единицы протеином – на 17 г соответственно [4].

Для проведения наших исследований мы использовали следующие биостимуляторы:

1. Агропон С – представляет собой продукт биотехнологического выращивания грибов-микромитозов на корневой системе женьшеня. В состав препарата включена сбалансированная композиция фитогормонов, аминокислот, свободных жирных кислот, олигосахаридов, хитозана и био-генных микроэлементов (Zn, Cu, Mn, Mg, Ca, Fe, Na, K), витаминов.

Препарат повышает энергию прорастания и полевую всхожесть семян, раскрывает потенциал сорта, способствует ускоренному делению клеток, развитию более мощной корневой системы, увеличению площади листовой поверхности и содержанию хлорофилла.

2. Агростимулин – способствует ускоренному делению растительных клеток, развития более мощной корневой системы, увеличению площади листовой поверхности и содержания хлорофилла, снижает фитотоксичное действие пестицидов, обладает антимуtagenным эффектом, улучшает качество выращенной продукции, повышает урожайность, устойчивость растений к болезням, стрессовым факторам, устойчивость к неблагоприятным факторам внешней [5].

Исследования по изучению влияния биостимуляторов на урожайность и качество продукции ярового тритикале сорта Гребешок проводились в опыте, заложенном в 2015-2016 гг. на учебно-опытном поле Вологодской государственной молочнохозяйственной академии.

Схема опыта включала в себя следующие варианты:

- 1) контроль без обработки
- 2) N<sub>50</sub>P<sub>30</sub>K<sub>40</sub> - фон
- 3) вариант с применением биостимулятора Агропон С
- 4) Фон+ Агропон С
- 5) вариант с применением биостимулятора Агростимулин.
- 6) Фон+ Агростимулин.

Пахотный слой почвы характеризуется рН (КСl) – 5,1, содержанием (по Кирсанову) подвижного Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub> – 280 мг/кг, обменного К<sub>2</sub>О – 160 мг/кг почвы, гумуса – 2,1%. Площадь 1 делянки – 1,2 м<sup>2</sup>, учетная – 1 м<sup>2</sup>. Опрыскивание биостимуляторами проводилось 2 раза, начиная с обработки семян перед посевом и в фазу кущения в дозе 0,002 мл/м<sup>2</sup> препарата + 0,03 л/м<sup>2</sup> воды. Уборка ярового тритикале проводилась в период полного созревания семян. Взятие снопа для анализа элементов продуктивности проводили перед уборкой со всех повторностей опыта с площади 0,25 м<sup>2</sup>. Урожайные данные приводили к стандартной влажности (зерно – 14%, солома – 16%) и обрабатывали методом двухфакторного дисперсионного анализа при помощи программы Excel и по Б.А. Доспехову (Доспехов Б.А., 1985). Качество зерна ярового тритикале определяли по общепринятым методикам.

Фенологические наблюдения показали, что рост и развитие растений в контрольном и опытных вариантах было различным. В контрольном варианте всходы были слабыми и изреженными, в отличие от вариантов, в которых были внесены минеральные удобрения и произведена обработка семян биостимуляторами. Таким образом, эти растения, имели более интенсивную окраску, всходы были более дружными и равномерными.

Влияние биостимуляторов и минеральных удобрений на межфазные периоды и продолжительность вегетации представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Продолжительность межфазных периодов и длина вегетации в зависимости от применения биостимуляторов и минеральных удобрений в среднем за 2015-2016 гг.

Варианты	Всходы-кущение	Кущение-выход в трубку	Выход в трубку-колошение	Колошение - полная спелость	Длина вегетационного периода, дн.
Контроль (без обработки и NPK)	16	16	23	33	92
Фон NPK	14	18	24	30	89
Агропон С	12	16	22	35	85
Агропон С+ NPK	13	18	21	30	82
Агростимулин	12	17	23	36	88
Агростимулин+ NPK	12	18	22	34	86

Обработка семян и посевов биостимуляторами и применение минеральных удобрений оказали существенное влияние на продолжительность межфазных периодов и длину вегетации. В контрольном варианте вегетационный период составил 92 дня, это на 4-10 дней больше по сравнению с остальными вариантами опыта. Биостимуляторы способствуют ускорению прорастания семян и сокращению длины вегетационного периода.

Влияние биостимуляторов на посевные качества семян, размеры проростков и на динамику роста растений яровой тритикале в среднем за два года представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Влияние биостимуляторов на посевные качества семян, размеры проростков и на динамику роста растений яровой тритикале в среднем за 2015-2016 гг.

Вариант опыта	Полевая всхожесть, %	Длина проростков на 5 сутки после посева, см	Высота растений, см			
			До опрыскивания		После опрыскивания	
			22.05	2.06	14.06	5.07
Контроль (без обработки и NPK)	68	1,2	8,4	10,4	23,5	39,6
Фон NPK	75	1,6	10,2	14,2	24,6	41,9
Агропон С	79	2,3	12,5	15,8	25,8	43,0
Агропон С+ NPK	88	2,7	13,1	16,0	27,8	43,8
Агростимулин	82	2,1	11,9	15,0	26,1	44,0
Агростимулин+ NPK	91	2,9	12,9	15,7	29,4	45,7
НСР <sub>05</sub>	-	0,16	0,2	0,17	0,2	0,49

В результате проведенных исследований было установлено, что действие биостимуляторов повышает полевую всхожесть растений в среднем на 9%, а также длину проростков на пятые сутки после посева по сравнению с контрольным вариантом в среднем на 1 см. Но при применении биостимуляторов на фоне минеральных удобрений эти показатели значительно превосходят не только контрольный вариант, но и варианты, в которых использовались только биологически активные вещества – на 22% в среднем увеличивается полевая всхожесть семян и на 1,6 см увеличивается длина проростков.

Обработка семян перед посевом привела к существенному, по сравнению с контролем, возрастанию высоты растений в период от всходов до колошения. Так высота растений в фазу колошения в контрольном варианте составила 10,4см. Это в среднем на 4,6см меньше по сравнению с растениями, обработанными биостимуляторами.

Начиная с 14.06 у растений яровой тритикале началась фаза выхода в трубку, а с 5.07 – фаза колошения. Если сравнить длину растений в обе эти фазы во всех вариантах опыта, то существенной разницы не наблюдается. Поэтому можно сделать вывод, что предпосевная обработка семян биости-

муляторами наиболее эффективна по сравнению с однократной обработкой посевов в фазу кущения.

Во время проведения исследований мы установили, что применение регуляторов роста оказывает положительное влияние и на качественные показатели зерна опытной культуры – это содержание клейковины, натуры зерна (табл. 3)

Таблица 3 – Влияние биостимуляторов на урожайность и продуктивность яровой тритикале в среднем за 2015-2016 гг.

Вариант	Содержание клейковины %	Прибавка, %	Натура зерна, г/л	Прибавка, %	Урожайность зерна, г/м <sup>2</sup>	Прибавка, г/м <sup>2</sup>
Контроль (без обработки и NPK)	19,4	-	756	-	303,9	-
Фон NPK	23,7	+4,3	780	+24	439,7	+135,8
Агропон С	24,5	+5,1	760	+4	425,7	+121,8
Агропон С+ NPK	27,8	+8,4	789	+33	620,3	+316,4
Агростимулин	25,9	+6,5	772	+16	506,5	+202,6
Агростимулин+ NPK	29,1	+9,7	791	+35	595,4	291,5
НСР <sub>05</sub>					1,3	

Содержание клейковины – это один из критериев оценки качества зерна. По результатам исследований мы видим, что данный показатель значительно изменялся по вариантам опыта.

Наибольший процент клейковины отмечен в вариантах с применением регуляторов роста и минеральных удобрений – 27,8-29,1%, а наименьший в контрольном варианте – 19,4%, т.е на 8,4-9,7% ниже. Среднее значение клейковины по всем вариантам опыта составляет 25,1%, что относит ее ко 2 группе по качеству (28-36 единиц). Наибольшая прибавка была отмечена в варианте с применением Агростимулина и минеральных удобрений - +9,7% к контролю.

По мнению технологов натура зерна не связана непосредственно с хлебопекарной силой муки, но зато имеет прямое отношение к выходу муки [6, 7].

Натура зерна растений яровой тритикале в среднем по годам изменялась от 756 до 791 г/л. Применение регуляторов роста и минеральных удобрений повысило данный показатель на 4-35 г/л по сравнению с контрольным вариантом.

При использовании регуляторов биостимуляторов на фоне минеральных удобрений натура зерна возросла на 33-35 г/л.

Таким образом, применение биостимуляторов в комплексе с минеральными удобрениями на яровом тритикале позволяет получить дружные и крепкие всходы, повысить урожайность культуры и качество зерна.

### Список литературы

1. Коптик, И.К. Применение биостимуляторов / И.К. Коптик // Поле августа. – 2008. – №7.
2. Научное обеспечение инновационного развития АПК: Материалы Всероссийской НПК. – Удмуртия, 2010. – 363 с.
3. Посыпанов, Г.С. Растениеводство / Г.С. Посыпанов – М.: КолосС, 2006. – 612 с.
4. Гриб, С.И. Яровое тритикале: основные преимущества и особенности технологии возделывания: Сб. статей / Гриб С.И. – Республика Белоруссия, 2013.
5. Каталог товаров для сада и дачного участка. Компания «АгроЭм». – СПб., 2015. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.agrom.ru/0,2/katalog-tovarov/biostimulyatori,0,0,153/>
6. Алабушев, А.В. Стабилизация производства зерна в условиях изменения климата / А.В. Алабушев // Зерновое хозяйство России. – 2011. – № 4 (16). – С. 8-13.
7. Алиев, Д.А. Фотосинтетическая деятельность, минеральное питание и продуктивность растений / Д.А. Алиев. – Баку: «ЭЛМ», 1974. – С. 38.

УДК 635.63:631.17

### ПРИМЕНЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СУБСТРАТОВ В ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ОГУРЦА

*Юсупов Магомед Суньянович, студент-бакалавр  
Никифорова Анастасия Михайловна, науч. рук., кандидат с.-х. наук  
ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ, г. Ставрополь, Россия*

**Аннотация:** *огурец – ведущая культура защищенного грунта. Повышение урожайности культуры можно получить при оптимизации всех условий роста и развития. В статье приведены результаты исследований по влиянию различных типов субстрата на продуктивность огурца в условиях защищенного грунта шестой световой зоны.*

**Ключевые слова:** *защищенный грунт, огурец, субстрат, урожайность, сухое вещество, нитраты.*

Самое широкое распространение в защищенном грунте получило выращивание огурца (около 70 %), за ним следуют томат, перец, баклажан и различная зелень [3, 4, 5]. Современные технологии получения высоких урожаев в агропромышленном комплексе предусматривают создание оптимальных условий питания растений, водного и воздушного режимов почвы, надежной защиты растений от болезней и вредителей. Каждый элемент технологического процесса вносит свой существенный вклад в

формирование урожая и влияет на экономическую эффективность производства [1, 6, 11, 13]. Выбор субстрата является важнейшим фактором повышения рентабельности производства. Субстрат должен способствовать снижению затрат для поддержания оптимальных условий выращивания и повышения урожайности овощей.

Цель исследований – сравнить эффективность применения различных субстратов при выращивании огурца в защищенном грунте.

Исследования проводились в осенне-зимний оборот 2016 г. в лаборатории теплично-оранжерейного комплекса ФГБОУ ВО Ставропольского ГАУ. Теплица по уровню прихода солнечной радиации находится в шестой световой зоне. Исследования проводились вегетационным методом.

Объектом исследования в мелкоделяночном опыте были растения огурца СВ 4097 F1, субстраты – грунт, соломенные тюки, минеральная вата, кокосовое волокно.

В настоящее время для защищенного грунта предлагают разные типы субстрата. Интенсивное выращивание овощных культур в защищенном грунте создает благоприятные условия для накопления патогенной микрофлоры и развития болезней. Особенно патогенная микрофлора характерна для субстратов органического происхождения [8, 9, 10, 12]. Для фитосанитарной оценки посадок огурца мы проводили учеты по степени распространенности болезней культуры. Учет пораженности растений проводили по методике ВИЗР в период массового плодоношения огурца. Учитывали степень распространенности следующих болезней: альтернариоз, белая гниль, мучнистая роса. При испытании субстратов самая высокая степень распространенности альтернариоза была отмечена при выращивании огурца на грунте (табл. 1). При выращивании огурца на соломенных тюках степень развития альтернариоза была ниже, чем на грунте на 1,2 %, на кокосовом субстрате – на 1,4 %. На минеральной вате было существенно меньше растений, пораженных альтернариозом, по сравнению с выращиванием на грунте – на 2,7 %. Особенно высокое распространение белой гнили отмечалось на грунтах – 5,2 %, что было выше, чем на соломенных тюках на 0,3 %, чем на кокосовом субстрате и минеральной вате – на 1,1 и 1,2 % соответственно. Меньше всего степень распространения мучнистой росы была отмечена при выращивании огурца на кокосовом волокне и минеральной вате: разница по сравнению с контролем составила 0,7-0,8 %.

Таблица 1 – Влияние субстрата на степень развития болезней в посадках огурца, %

Вариант	Альтернариоз	Белая гниль	Мучнистая роса
Контроль (грунт)	12,2	5,2	8,5
Соломенные тюки	11,0	4,9	8,3
Минеральная вата	9,5	4,1	7,8
Кокосовое волокно	10,8	4,0	7,7
НСР <sub>05</sub>	1,2	1,0	0,5

Урожайность огурца в нашем опыте изменялась в зависимости от субстрата. Самая высокая общая урожайность огурца была отмечена при выращивании на минеральной вате, к концу оборота она составила 10,9 кг/м<sup>2</sup>, что было существенно больше чем на грунте на 5,2 кг/м<sup>2</sup> (табл. 2). Следовательно, у растений огурца, выращиваемых на минеральной вате, интенсивнее протекают физиологические процессы, что способствует ускорению зацветания, образованию большого количества женских цветков, а также происходит увеличение одновременного налива плодов на растении в фазу массового плодоношения.

Таблица 2 – Влияние субстрата на урожайность биохимический состав плодов огурца

Вариант	Урожайность, кг/м <sup>2</sup>	Сухое вещество, %	Нитраты, мг/кг
Контроль (грунт)	4,7	4,7	254
Соломенные тюки	6,1	4,3	306
Минеральная вата	10,9	5,0	196
Кокосовое волокно	10,5	5,4	158
НСР <sub>05</sub>	1,3	0,2	30

На кокосовом волокне урожайность была выше, чем на грунтах на 5,8 кг/м<sup>2</sup>, ниже чем на минеральной вате на 0,4 кг/м<sup>2</sup>. На соломенных тюках урожайность была выше, чем на грунте на 1,4 кг/м<sup>2</sup>, но ниже чем на минеральной вате и кокосовом волокне на 4,8 и 4,4 кг/м<sup>2</sup> соответственно.

Субстрат влиял и на качество продукции огурца, в частности на накопление сухих веществ и количество нитратов в плодах [2, 7].

Больше всего сухих веществ в плодах огурца накапливалось при выращивании на кокосовом волокне и минеральной вате – по сравнению с грунтом больше было на 0,4 и 0,3 % соответственно. Меньше всего сухих веществ в плодах огурца было при выращивании на соломенных тюках – на 0,4 % ниже по сравнению с грунтом.

Важным качественным показателем продукции является содержание в ней нитратов. Предельно допустимая норма для огурца открытого грунта 150 мг/кг, закрытого грунта – 400 мг/кг [10]. Все полученные результаты находились в пределах допустимой нормы. Наибольшее количество нитратов в плодах мы наблюдали при выращивании огурца на субстратах природного происхождения: соломенных тюках и грунте. Меньше всего нитратов в плодах накапливалось при выращивании огурца на кокосовом волокне – 158 мг/кг, это было меньше чем при выращивании на грунте на 96 мг/кг, чем на минеральной вате – на 42 мг/кг.

Таким образом, на основе проведенных исследований можно сделать вывод, что при выращивании огурца на кокосовом волокне и минеральной вате мы получили самую высокую урожайность и продукцию лучшего качества. Самое низкое распространение болезней было отмечено при выра-



щивании огурца на минеральной вате. В качестве субстрата для огурца рекомендуется использовать минеральную вату или кокосовое волокно.

### Список литературы

1. Айсанов, Т.С. Эффективность применения экстракта биогумуса при выращивании посадочного материала винограда / Т.С. Айсанов, М.В. Селиванова, Н.А. Есаулко // Инновационное развитие аграрной науки и образования : сборник науч. трудов междун. науч.-практ. конфер., посвященной 90-летию М. М. Джамбулатова. – Махачкала : ДагГАУ, 2016. – С. 352-356.
2. Селиванова, М.В. Влияние минеральных удобрений и биологически активных веществ на содержание сухого вещества в овощной продукции / М.В. Селиванова, М.С. Сигида, Н.А. Есаулко, Т.С. Айсанов // Приоритетные направления пищевой индустрии: сборник науч. статей. – Ставрополь: СтГАУ, 2016. – С. 498-500.
3. Селиванова, М.В. Гибриды огурца – урожайность и качество / М.В. Селиванова, Е.С. Романенко, Ю.П. Проскурников // Инновационные технологии продуктов здорового питания: материалы межд. науч.-практ. конференции, посвященной 160-летию со дня рождения И.В. Мичурина. – Мичуринск: МичГАУ. – 2015. – С. 68-71.
4. Селиванова, М.В. Повышение урожайности огурца в защищенном грунте: монография / М.В. Селиванова, О.Ю. Лобанкова, Е.С. Романенко, Н.А. Есаулко, Е.А. Сосюра и др. – Ставрополь: «Параграф», 2014. – 112 с.
5. Селиванова, М.В. Влияние биологически активных веществ на урожайность и качество продукции огурца в условиях защищенного грунта / Современные ресурсосберегающие инновационные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в Северо-Кавказском федеральном округе: материалы 78-й науч.-практ. конф. – Ставрополь: «Параграф», 2014. – С. 186-188.
6. Селиванова, М.В. Влияние схем питания на продуктивность огурца в условиях защищенного грунта / М.В. Селиванова // Перспективные направления развития сельского хозяйства: труды Всероссийского совета молодых ученых и специалистов аграрных образовательных и научных учреждений. – М.: Правдинский, 2015. – С. 65-67.
7. Селиванова, М.В. Применение биологически активных веществ – один из факторов повышения продуктивности огурца гибрида Герман F1 / М.В. Селиванова, О.Ю. Лобанкова // Современные ресурсосберегающие инновационные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в Северо-Кавказском федеральном округе: материалы 76-й науч.-практ. конференции. – Ставрополь: «Параграф», 2012. – С. 76-78.
8. Селиванова, М.В. Сравнительная оценка субстратов при выращивании огурца в условиях защищенного грунта / М.В. Селиванова, Е.С. Романенко, Н.А. Есаулко, Т.С. Айсанов // Эволюция и деградация почвенного покрова: материалам IV Международной научной конф. – Ставрополь:

АГРУС, 2015. – С. 407-409.

9. Седых, Е.А. Технология приготовления нового субстрата для выращивания овощей в защищенном грунте / Е.А. Седых, А.Н. Есаулко, М.В. Селиванова, Ю.П. Проскурников, Е.Г. Панова // Современные ресурсосберегающие инновационные технологии возделывания с.-х. культур в СКФО : материалы 78-й науч.-практ. конфер. – Ставрополь: «Параграф», 2014. – С. 182-184.

10. Барабаш, И.П. Учебный практикум по дисциплине «Овощеводство»: учебное пособие / И.П. Барабаш, М.В. Селиванова, Е.С. Романенко, Е.А. Сосюра и др. – Ставрополь: «Параграф», 2015. – 116 с.

11. Selivanova, M.V. Effect of growth factors on the metabolism of cucumber crops grown in a greenhouse / M.V. Selivanova, O.Yu. Lobankova, E.S. Romanenko, N.A. Esaulko, E.A. Sosyura // Biosciences biotechnology research Asia. – 2015. – Т.12. – №2. – Pp. 1397-1404.

12. Selivanova, M.V. Some aspects of the assessment of quality of tomatoes in the application of fertilizer in protected ground / M.V. Selivanova, O.Yu. Lobankova, Yu.I. Grechishkina, E. S. Romanenko. – Japanese educational and scientific review. – Т. XI. – №1(9). – Pp. 298-304.

13. Tomilina, E.P. The modern aspects of financing of vegetable-growing of Russia / E.P. Tomilina, I.I. Glotova, M.V. Selivanova // Россия и Европа: связь культуры и экономики: материалы X межд. науч.-практ. конфер. – Прага: WORLD PRESS s.r.o., 2014. – С. 388-390.

**УДК 631.452: 631.454: 631.474**

**БАЛАНС ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ И ПРИМЕНЕНИЕ  
УДОБРЕНИЙ В ОАО «ЗАРЯ» ВОЛОГОДСКОГО РАЙОНА  
ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Дмитриева Алёна Александровна, магистрант  
Налиухин Алексей Николаевич, науч. рук., доктор с.-х. наук, профессор  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** в работе приведены результаты агрохимического мониторинга пахотных почв в ОАО «Заря» Вологодского района Вологодской области. Рассчитан баланс питательных веществ. Вследствие отрицательного баланса по калию отмечается увеличение площадей пахотных почв с низким содержанием подвижного калия. Из-за низких объёмов известкования увеличивается доля кислых почв. Хозяйству необходимо изыскать ресурсы на проведение агрохиммелиорации и восстановления бездефицитного баланса по азоту, фосфору и калию.*

***Ключевые слова:** агрохимические показатели, удобрения, баланс питательных веществ, плодородие, дерново-подзолистые почвы.*

Территория землепользования ОАО «Заря» расположена в северо-западной части Вологодского района Вологодской области на реке Поченьга. Государственное опытно-производственное хозяйство ОАО «Заря» Вологодского района в 1992 году было переименовано из ГОПХ «Заря коммунизма», которое было создано на базе четырех местных хозяйств «Дикая», «Путь», «Красная звезда» и «Пятилетка».

В настоящее время ОАО «Заря» представляет собой довольно крупное хозяйство, имеющее около 7609 га земельных угодий, комплекс КРС молочного направления, общей вместимостью 2500 скотомест и два отделения: «Молочное» и «Северная ферма». Производственное направление ОАО «Заря» по структуре товарной продукции – молочно-мясное. Хозяйство занимается производством молока и мяса КРС. Основная отрасль растениеводства – кормопроизводство. Хозяйство полностью обеспечивает себя семенами зерновых культур.

Территория сельскохозяйственного предприятия, имеет ровный пологоволнистый рельеф, склоны чаще пологие с уклоном 3...6°. Все поля пригодны для механизированной обработки. Преобладающие почвы - дерново-подзолистые различного гранулометрического состава и степени оподзоленности. Легкие и средние суглинки составляют 75%, супесчаные – 25% пашни.

При проведении агрохимического обследования в 2013 году в хозяйстве имелось 1610 голов КРС, в том числе коров – 800, а в 2008 г 1124 голов КРС, в том числе коров – 541. В связи с этим за последние годы сложилась следующая структура посевных площадей (табл. 1).

Таблица 1 – Структура посевных площадей в ОАО «Заря»

Культура	2013		2008	
	га	%	га	%
1.Площадь посева всего	5953	100	3556	100
2.Зерновые всего:	3332	56,0	1326	37,3
в т.ч. ячмень	2601	43,7	964,6	27,1
зернобобовые			30,4	0,85
овёс	479	8,1	41	1,15
пшеница	252	4,2	290	8,2
3.Кормовые, всего	2621	44,0	-	-
в т.ч. однолетние	-	-	328	9,2
многолетние травы	2621	44,0	1902	53,5

В хозяйстве отсутствует система севооборотов, но соблюдается чередование культур. Обработка включает зяблевую вспашку, дискование, культивацию. Уровень агротехники возделывания культур средний. Продуктивность пахотных угодий по яровым зерновым высокая и составляет 71 балл по 100 бальной шкале бонитета. Урожайность зерновых получена в 2008 году 28,5 ц/га, что является неплохим результатом для данных почв.

Состояние химизации растениеводства за последние 10 лет отражено в таблице 2.

Таблица 2 – Внесение органических, минеральных удобрений и мелиорантов

Вид удобрений	Ед. изм.	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	В сред. за 10 лет
1. Органические	т/га	1,5	1,3	1,4	1,4	1,41	1,4	1,9	2,6	3,7	3,9	1,92
2. Минеральные	кг/га	35,4	38,6	31,4	36,4	45,0	34,4	36,8	47,7	48,0	53,6	37,1
в т.ч. азотные	кг/га	17,6	18	16,2	17,2	23,0	12,0	17,2	23,1	22,6	26,6	19,3
фосфорные	кг/га	6,6	7,8	7,6	9,6	10,0	11,2	9,8	12,3	12,7	13,5	10,1
калийные	кг/га	11,2	12,8	7,6	9,6	12,0	11,2	9,8	12,3	12,7	13,5	11,2
3.Соотношение	N P K	1:0, 4:0, 6	1:0, 4:0, 7	1:0, 5:0, 5	1:0, 6:0, 6	1:0, 4:0, 5	1:0, 9:0, 9	1:0, 6:0, 6	1:0, 5:0, 5	1:0, 6:0, 6	1:0, 5:0, 5	-

Как видно из таблицы 2 внесение минеральных и органических удобрений недостаточное для получения высоких урожаев и поддержания плодородия почв. Минеральных удобрений используется всего 20% от научно обоснованных доз, остаётся низкий уровень применения органических удобрений.

*Сохранение и повышение плодородия почв по основным элементам питания.* Плодородие почвы определяется по основным агрохимическим показателям. Баланс элементов питания в земледелии хозяйства складывается следующим образом (табл. 3).

В 2013 году баланс азота сложился отрицательно, также как и в 2008 году. Разрыв между выносом азота и поступлением его с удобрениями и бобовыми травами составил 4,1 кг д.в. на 1 га пашни, а в 2008 году 28,9 кг д.в. на 1 кг пашни. На дерново-подзолистых почвах, преобладающих в хозяйстве, дефицит азота – явление нежелательное.

В 2013 году баланс фосфора складывался положительно и составлял +0,5 кг д.в. на 1 кг пашни, что и способствовало стабилизации фосфора в почве. Баланс калия, как и азота, отрицательный, как в 2013, так и в 2008 г. Разрыв между выносом калия и его внесением в 2013 году составил – 4,8 кг д.в. на 1 кг пашни, а в 2008 г. – 34,1 кг д.в. на 1 кг пашни.

По данным агрохимического обследования выявлено 1087,8 га пашни с содержанием фосфора менее 150 мг/кг и 2900 га – с содержанием калия менее 170 мг/кг почвы. На этих землях целесообразно довести содержание данных элементов до оптимальных показателей.

Таблица 3 – Баланс питательных веществ в земледелии за 2013 и 2008 гг.

Показатели	2008 год						2013 год					
	Азот		Фосфор		Калий		Азот		Фосфор		Калий	
	т	кг/га	т	кг/га	т	кг/га	т	кг/га	т	кг/га	т	кг/га
Внесено с минеральными удобрениями	82,5	23,2	36,6	10,3	44,1	12,4	158,3	26,6	80,4	13,5	80,4	13,5
В т.ч. с учетом коэффициентом использования	49,5	13,9	12,8	3,6	33,1	9,3	95	16,0	28,1	4,7	60,3	10,1
Внесено с органическими удобрениями	25	7,0	10	2,8	30	8,4	114,9	19,3	45,96	7,7	137,9	23,2
В т.ч. с учетом коэффициентом использования	12,5	3,5	5,0	1,4	22,5	6,3	57,4	9,7	23,0	3,9	103,4	17,4
Накоплено многолетними травами	66,6	18,7	-	-	-	-	42,5	7,1	-	-	-	-
В т.ч. с учетом коэффициентом использования	33,3	9,4	-	-	-	-	21,3	3,6	-	-	-	-
<b>Поступило всего:</b>	174,1	48,9	46,6	13,1	74,1	20,8	315,7	53,0	126,4	21,2	218,3	36,7
В т.ч. с учетом коэффициентом использования	95,3	26,8	17,8	5,0	55,6	15,6	173,7	29,3	51,1	8,6	163,7	27,5
Вынесено урожаем	248,4	69,9	81,5	22,9	173,0	48,7	269,1	45,2	100,7	16,9	192,3	32,3
Вынесено сорняками	28,2	7,9	9,0	2,5	21,9	6,2	71	11,9	22,7	3,8	55,0	9,2
<b>Вынесено всего:</b>	276,6	77,8	90,5	25,4	194,9	54,9	340,1	57,1	123,4	20,7	247,3	41,5
<b>Общий баланс</b>	-103	-29	-44	-12	-121	-34	-24	-4	3	0,5	-29	-4,8
<b>Активный баланс</b>	-181	-51	-73	-20	-139	-39	-166	-28	-72	-12	-84	-14

*Динамика почвенного плодородия пахотных угодий по основным агрохимическим показателям.*

Динамику почвенного плодородия пашни можно проследить по изменению средневзвешенных величин рН, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O и гумуса. Их содержание напрямую связано с балансом питательных веществ. Средневзвешенная величина рассчитывается путем деления суммы произведений величины показателя и площади каждого контура на площадь пашни хозяйства. Средневзвешенный показатель – наиболее наглядная характеристика

плодородия почв хозяйства [1]. Сравнивая их величины по циклам обследования можно судить о росте плодородия или его снижении (табл. 4).

Таблица 4 – Динамика средневзвешенных показателей по циклам обследования

Показатели	Цикл и год обследования					
	1.	5.	6.	7.	8.	9.
	1970 г.	1993 г.	1998г.	2003 г.	2008 г.	2013 г.
pH	-	6,02	5,82	5,77	5,57	5,65
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	-	135	172	184	170	169
K <sub>2</sub> O	-	117	105	114	127	110
гумус	-	-	3,29	3,10	3,14	3,14

Примечание: P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O даны в мг на 1 кг почвы, гумус в %

Анализируя динамику почвенного плодородия хозяйства ссылаясь на таблицу 4 и динамику агрохимических показателей можно сделать следующие выводы: по сравнению с пятым туром обследования отмечается подкисление почв вследствие низких объёмов известкования. Больших изменений в динамике подвижного фосфора не произошло, средневзвешенное содержание которого в 2013 году составило 169 мг P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/кг почвы. Вследствие недостаточного количества вносимых удобрений и отрицательного баланса по K<sub>2</sub>O увеличилась доля почв с низкой обеспеченностью калием. Также отмечается тенденция уменьшения гумусированности почв.

Следует отметить, что подобная ситуация складывается и в целом по области: так, в 2015 г., общий баланс по азоту был равен минус 23,1 кг/га, по калию – минус 26,7 кг/га, по фосфору – минус 6,1кг/га [2]. Ситуация по калию усугубляется тем, что в структуре посевных площадей Вологодской области преобладают многолетние бобово-злаковые травы (более 50% от общей площади пашни), вынос калия которыми при урожайности сена 45-55 ц/га превосходит зерновые культуры почти в 2 раза. Именно поэтому обязательное мероприятие, направленное не только на получение запланированных урожаев сельскохозяйственных культур, но и на поддержание оптимального питательного режима дерново-подзолистых почв – внесение калийных удобрений для обеспечения нулевого (бездефицитного) баланса этого элемента [3].

В целом, в хозяйстве площадь пахотных угодий на 63,6% представлена среднекультурными почвами, слабокультурных почв выявлено 26,6 % и хорошокультурных – 9,8%.

### Список литературы

1. Муравин, Э.А. Агрохимия / Э.А. Муравин, В.И. Титова. – М.: КолосС, 2009. – 453 с.

2. Веденеева, Н.В. Почвенный покров и агрохимическая характеристика пахотных почв Вологодской области. Динамика почвенного плодородия по циклам обследования / Н.В. Веденеева, В.А. Рогов, Л.В. Наклейщикова, А.Н. Налиухин // Достижения науки и техники АПК, 2016. – Т.30. – №8. – С. 22-27.

3. Налиухин, А.Н. Калийный режим дерново-подзолистых почв льноводческих районов Вологодской области и эффективность калийных удобрений в посевах льна-долгунца / А.Н. Налиухин, Н.В. Веденеева // Агрохимия, 2012. – №12. – С. 24-30.

**УДК 631.531.12**

**ВЫЯВЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕЖИМОВ АКТИВАЦИИ ВОДЫ ПО ВЛИЯНИЮ НА НЕКОТОРЫЕ ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН ЯЧМЕНЯ ПОСЕВНОГО И ГОРОХА ПОСЕВНОГО**

*Столярчук Елизавета Игоревна, студент-бакалавр  
Чухина Ольга Васильевна, науч. рук., кандидат с.-х. наук, доцент  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** по предварительным оценкам лабораторных опытов физические факторы способны оказывать определенное влияние на посевные качества семян сельскохозяйственных культур. Хотя всхожесть у всех культур остаётся на прежнем уровне, средняя длина стеблей и зародышевых корешков имеет тенденцию к увеличению, дружность всходов также увеличивается. Помимо этого, у культур отмечается мощное развитие боковых корешков, что является положительным показателем для развития корневой системы растений в целом.*

***Ключевые слова:** посевные качества семян, всхожесть, зародышевый корешок, зародышевый стебелёк, энергия прорастания, ячмень посевной, горох посевной.*

В связи с проблемой экологизации и интенсификации земледелия необходимо отыскивать новые альтернативные пути развития данной отрасли сельского хозяйства. Одним из таких направлений является использование физических факторов для повышения урожайности сельскохозяйственных культур, таких как электромагнитное излучение, электрический ток.

Использование уже перечисленных ранее нетрадиционных методов в земледелии и сельском хозяйстве в целом началось ещё в двадцатом веке и достигло определенных успехов. Так, в 1970 г в провинции Альберта, одном из основных «зерновых» регионов Канады, электромагнитной обработке подвергались семена для площади посева более 20000 га. Затем в пе-

риод, начиная с 1980 по 1992 год, на десятках тысяч гектаров в различных регионах СССР проводились испытания и практическое использование электромагнитной обработки семян [3, 4, 5]. Сегодня нами был проведен ряд исследований, в основе которых лежит использование физических факторов, с разницей, что воздействию были подвержены не сами семена, а вода, в которой осуществлялось их проращивание.

Цель исследования: выявить оптимальные режимы активации воды, произведённой прибором Акваспектр в комплектации Агро-100, по влиянию на посевные качества семян зерновых и зернобобовых культур.

Изучаемые культуры: ячмень посевной, горох посевной.

Оцениваемые параметры: всхожесть, дружность всходов, длина проростков, длина зародышевого корешка, масса проростков.

На базе ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА была проведена серия лабораторных опытов как на полевых культурах. Исследовались три режима активации воды, произведённой прибором Акваспектр в комплектации Агро-100, в соответствии с межгосударственным стандартом определения всхожести семян сельскохозяйственных культур (ГОСТ 12038-84) [1].

Минимальная повторность вариантов – трехкратная, длительность закладки каждого отдельного опыта варьировалась от семи до десяти дней в зависимости от исследуемой культуры. Для поддержания постоянных условий среды использовалось термостатическое оборудование. Обработку результатов исследований проводили методом дисперсионного анализа по Доспехову [2].

Общая схема опыта:

- 1 вариант – контроль, использование для опыта не активированной воды;
- 2 вариант – использование воды, активированной по 1 режиму (*комбинированное воздействие на воду током, полем и излучением ММ волн*);
- 3 вариант – использование воды, активированной по 2 режиму; (*комбинированное воздействие на воду током и излучением ММ волн*);
- 4 вариант – использование для проращивания воды, активированной по 4 режиму (*комбинированное воздействие на воду током и полем*).

*Основные результаты исследований.* Комбинированное воздействие на воду током и излучением ММ волн (2 режим) на ячмене посевном увеличивало у световых проростков всхожесть на 12%, среднюю длину корешков – в 1,5 раза, стебелька – в 2,0 раза, массу проростков – в 1,8 раз (табл.1, рис. 1). По предварительной оценке рекомендуется обработка семян ячменя водой, активированной 2 режимом.

Первый режим на горохе незначительно увеличивал длину стебелька, в среднем по выборке на 0,22см, на 1 см зародышевого корешка по сравнению с контролем. На проращивание семян гороха лучше повлиял 4 режим активации воды. Так, на данном варианте, в среднем по выборке, зародышевый стебелёк был на 0,7 см длиннее (составил 4,32 см), чем на контроле, а зародышевый корешок оказался на 1 см короче контрольного,



с боковыми корешками. Несущественно отличался от 4 режима 2 режим (табл.2, рис.2).

Таблица 1 – Влияние применения активированной воды на средние показатели некоторых посевных качеств семян ячменя посевного

№	Вариант	Всхожесть, %	Вес проростка, г	Длина стебелька, см	Длина зародышевого корешка, см
1	0 режим – контроль (без активации)	86	0,06	3,1	2,80
2	1 режим	85	0,08	3,4	2,98
3	2 режим	98	0,12	8,5	5,70
4	4 режим	92	0,12	3,3	3,05



Рис. 1. Опыт с ячменём – 10-дневные световые проростки (Условные обозначения: 1 – вариант без активации воды, 3 – вариант с использованием 2 режима активации воды, 4 – вариант с использованием 4 режима активации воды) (фото автора)

Таблица 2 – Влияние применения активированной воды на средние показатели некоторых посевных качеств гороха посевного

№	Вариант	Всхожесть, %	Вес проростка, г	Длина стебелька, см	Длина зародышевого корешка, см
1	0 режим – контроль (без активации)	97	0,738	3,63	11,02
2	1 режим	94	0,828	3,85	12,02
3	2 режим	99	0,787	4,13	10,47
4	4 режим	99	0,844	4,32	9,93



Рис. 2. Опыт с горохом посевным. Условные обозначения: 1 – 0 режим, без активации воды, 2 - вариант с использованием 1 режима активации воды, 3 – вариант с использованием 2 режима активации воды, 4 – вариант с использованием 4 режима активации воды (фото автора)

### Список литературы

1. ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести.
2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Петров, И.Ю. Микроволновое излучение как возможный инструмент для сельскохозяйственных технологий повышения урожайности / И.Ю. Петров // Новые применения миллиметровых волн в народном хозяйстве: тез. докл. Всесоюз. семинара. – Саратов, 1991. – С. 45-49.
4. Савельев, В.А. Лазер улучшает семена / В.А. Савельев, В. Куликов // Уральские нивы. – 1984. – №12. – С. 28-29.
5. Серегина, М.Т. Эффективность предпосевной обработки семян яровых зерновых культур градиентным магнитным полем / М. Т. Серегина, Н.А. Павлова // Применение низкоэнергетических физических факторов в биологии и сельском хозяйстве: тез. Всесоюзн. научн. конф. – Киров, 1989. – С. 136-137.

УДК 631.445.24:631.582:631.816.1

### АГРОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПОЧВЫ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ УДОБРЕНИЙ В СЕВООБОРОТЕ

*Силина Ольга Александровна, аспирант*  
*Дурягина Светлана Николаевна, аспирант*  
*Суров Владимир Викторович, кандидат с.-х. наук, доцент*  
*Чухина Ольга Васильевна, науч. рук., кандидат с.-х. наук, доцент*  
 ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия

**Аннотация:** в условиях Вологодской области на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве расчетные системы удобрения обеспечивают высокую продуктивность севооборота 5,3-6,1 т к.е./га в год. За 4 года исследований содержание гумуса при применении органо-минеральной системы удобрения незначительно увеличилось и составило 2,78%, т.е. увеличение составило 0,02% в год. Обменная кислотность при применении расчётных доз удобрений не изменилась и составила 4,9-5,1, а гидролитическая снизилась – на 0,2 мг-экв/100 г почвы. При применении минеральных и органо-минеральной систем удобрения наблюдалось накопление подвижного фосфора и снижение содержания подвижного калия в пахотном слое почвы.

**Ключевые слова:** удобрения, продуктивность, севооборот, гумус, обменная кислотность, сумма поглощенных оснований, фосфор, калий.

Применение органических и минеральных удобрений – действенное средство повышения урожайности и качества сельскохозяйственных культур и сохранения плодородия почвы. Но чрезмерное внесение минеральных и органических удобрений, повышающих фон питания свыше некоторых пределов, может вызывать ухудшение качества продукции, экологической обстановки и повышать себестоимость продукции. Поэтому для оценки экологической безопасности необходимо знать основные агрохимические показатели почвы, тенденцию их изменения при внесении различных доз удобрений.

В настоящее время в большинстве хозяйствующих субъектов Российской Федерации происходит резкое снижение применения минеральных и органических удобрений [5].

Поскольку не наблюдается значительного снижения урожайности сельскохозяйственных растений, то можно сделать вывод о том, что в настоящее время урожай формируется за счет естественного плодородия почвы, которое неуклонно снижается.

Плодородие почв характеризуется тремя основными группами факторов: агрохимические, агрофизические и биологические.

Наукой накоплен огромный материал по оптимизации показателей этих свойств почвы, разработаны научно-обоснованные системы земледелия для различных почвенно-климатических зон, предложены модели эффективного управления почвенным плодородием, а также пути наиболее полного использования биоклиматического потенциала [4].

Основными агрохимическими показателями почвенного плодородия являются содержание гумуса, обменная кислотность ( $pH_{KCl}$ ), гидролитическая кислотность ( $H_2$ ), сумма поглощенных оснований ( $S$ ), содержание подвижного фосфора ( $P_2O_5$ ), подвижного калия ( $K_2O$ ).

Инициатором детального изучения круговорота веществ в земледелии выступил в 1940-х годах Д.Н. Прянишников. Его исследования нашли широкое развитие в различных регионах нашей страны.

Одним из способов повышения плодородия почв является внесение удобрений. При систематическом использовании большого количества минеральных удобрений особое значение приобретает совершенствование методов определения их норм – доз под разные культуры. Последним исследованием в этом направлении были посвящены работы Ю.П. Жукова, О.В. Чухиной и многих других учёных [2, 3, 6, 7, 8].

*Методика исследований.* Исследования были проведены в полевом стационарном опыте на опытном поле ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА. В статье приведены исследования за 2010-2014 гг.

Повторность опыта – четырехкратная. Расположение делянок – усложненно-систематическое. Площадь опытной делянки 140 м<sup>2</sup>.

Опыт ведется в 4-польном севообороте, развёрнутом в пространстве и во времени:

- викоовсяная смесь на зеленую массу (вика – сорт «Льговская 22», овес – сорт «Боррус»),
- озимая рожь (сорт «Волхова»),
- картофель (сорт «Елизавета»),
- ячмень (сорт «Выбор»).

Схема опыта представляет собой:

1 вариант – без удобрений (контроль);

2 вариант – с применением минимальной дозы удобрений (удобрение только при посеве или при посадке культур);

3, 4 варианты – исследуемые минеральные системы удобрения, различающиеся дозой азота:

3 вариант – минеральная система удобрения с отрицательным балансом по азоту; 4 вариант – минеральная система удобрения с положительным балансом по азоту;

5 вариант – органоминеральная система удобрения, эквивалентная по дозе третьему варианту – минеральной системе удобрения. Торфонавозный компост в дозе 40 т/га вносили под картофель.

Почва участка – дерново-подзолистая, среднесуглинистая. В 1990 году (перед закладкой опыта) пахотный слой почвы характеризовался среднекислой реакцией среды, содержанием подвижного фосфора и калия соответственно 266 и 114 мг/кг почвы, содержанием гумуса – 3,28%.

К концу 5 ротации (2010 год) в контрольном варианте (без удобрений) содержание подвижного калия уменьшилось до 55 мг/кг, подвижного фосфора – до 132 мг/кг, а содержание гумуса снизилось до 2,56%.

Доза удобрений рассчитывалась на получение плановой урожайности: озимой ржи – 3,5, картофеля – 25, ячменя – 3,5, викоовсяной смеси – 25 т/га.

На 3,4,5 вариантах дозы вносимых удобрений рассчитывались с помощью балансовых коэффициентов ( $K_6$ ) для контроля использования питательных веществ из удобрений и почвы по формуле:

$$K_6 = (B_y / Д) \times 100, \%$$

где  $K_6$  – балансовый коэффициент использования элемента;

$B_y$  – вынос с урожаем элемента питания в удобренном варианте, кг/га;

Д – доза элемента в удобренном варианте, кг/га;

100 – коэффициент перевода в %.

Учет урожайности всех культур осуществлялся сплошным методом. Урожаи приведены к стандартной влажности: зелёная масса викоовсяной смеси, клубни и ботва картофеля – 80%, зерно ячменя и озимой ржи – 14%, солома ячменя и озимой ржи – 16%.

Для определения агрохимических показателей почвы с каждого поля, с каждой повторности, по всем вариантам опыта были отобраны из 10 индивидуальных проб смешанные образцы по горизонтам 0-20, 20-40, 40-60, 60-80 и 80-100 см.

В почвенных образцах определяли:

- рН солевой вытяжки (потенциометрически),
- подвижные формы фосфора и калия (по Кирсанову),
- гидролитическую кислотность (по Каппену),
- сумму поглощенных оснований (по Каппену-Гильковицу),
- гумус (по Тюрину),
- общие формы: фосфора (по Уоренну и Пью), калия (по Смиуту) [9].

Математическая обработка материалов исследований проведена методом однофакторного дисперсионного анализа при помощи программы Excel и по Б.А. Доспехову [1].

#### *Результаты исследований.*

Погодные условия 2010-2014 гг. отличались повышенными среднесуточными температурами в сравнении со средними многолетними значениями в период вегетации изучаемых культур и суммой осадков, ниже средних многолетних данных, оказывали значительное влияние на урожайность культур.

В среднем за годы исследований продуктивность культур севооборота составила 3,6-6,1 т к.ед./га.

Самая высокая продуктивность была получена на 4 варианте (6,1 т к.ед./га), на 3 и 4 варианте отличалась незначительно (5,5 и 5,8 т к.ед./га), выход основной продукции составил 87% (табл. 1).

Применение расчетных систем удобрения (3-5 варианты) обеспечило 110-122% планового уровня продуктивности севооборота.

Содержание гумуса в почве за годы исследований составило от 2,56 до 2,78 %. На 1, 2, 3 и 4 вариантах наблюдалось снижение содержания гумуса в почве.

Таблица 1 – Влияние удобрений на продуктивность культур и выход основной продукции

№	Вариант	Продуктивность, т к.ед./га					Выход основной продукции, %
		ви-ко-овся-ная смесь	ози-мая рожь	карто-фель	ячмень	средняя	
1	Без удобрений (контроль)	3,3	3	5,9	2,4	3,6	87
2	N <sub>14</sub> P <sub>17</sub> K <sub>12</sub>	4,0	3,3	7,1	3	4,3	87
3	N <sub>93</sub> P <sub>41</sub> K <sub>90</sub>	5,2	4,2	9	3,6	5,5	87
4	N <sub>138</sub> P <sub>41</sub> K <sub>90</sub>	5,2	4,9	10,1	4,2	6,1	87
5	N <sub>58</sub> P <sub>20</sub> K <sub>45</sub> + 40 т/га т.-н. компоста под картофель	5,3	4,3	9,7	3,9	5,8	87

Самое высокое содержание было получено на 5 варианте, где наблюдалось накопление гумуса. Следовательно, органоминеральная система удобрения положительно повлияла на накопление гумуса в почве (рис. 1). Причём тенденция (скорость) накопления гумуса в пахотном слое дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы Вологодской области при насыщенности торфонавозным компостом 10 т/га/год на фоне минеральных удобрений N<sub>58</sub>P<sub>20</sub>K<sub>45</sub> составила 0,02% в год.

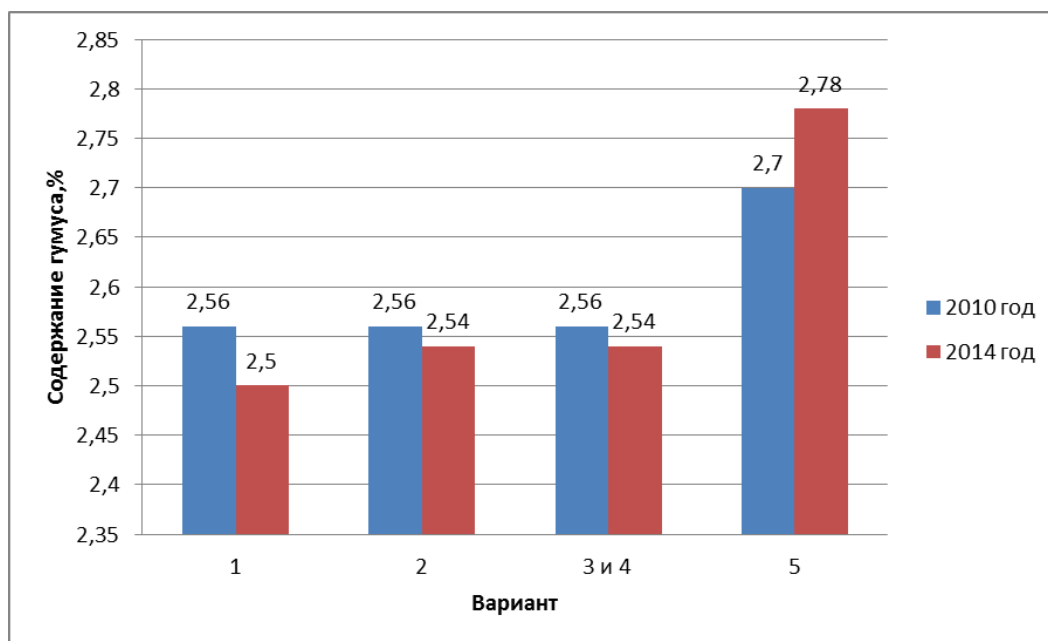


Рис. 1. Сравнение содержания гумуса в почве при применении различных доз удобрений в 2010 и 2014 годах, %

Обменная кислотность (рН<sub>KCl</sub>) колебалась по разным вариантам от 4,9 до 5,1 – среднекислая и за годы проведения исследований осталась

прежней (рис. 2). Гидролитическая кислотность ( $H_2$ ) на 1, 2 вариантах не менялась. На 3, 4, 5 вариантах снизилась – на 0,2 мг-экв / 100 г почвы (рис. 3). Таким образом, применение расчетных доз удобрений способствовало снижению гидролитической кислотности.

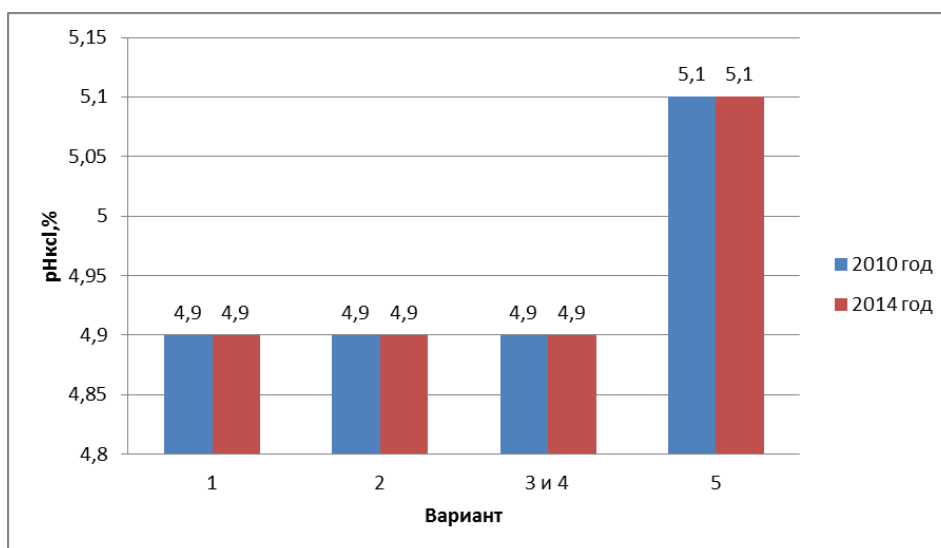


Рис. 2. Сравнение содержания  $pH_{KCl}$  в почве при применении различных доз удобрений в 2010, 2014 годах, %

Сумма поглощенных оснований на 1, 2 вариантах снижалась на 0,1 мг-экв / 100 г почвы, на 3 и 4 вариантах произошло увеличение – на 0,1 мг-экв / 100 г почвы, на 5 – оставалась неизменной. Применение минеральных удобрений привело к повышению количества поглощенных оснований в пахотном горизонте дерново-подзолистой почвы (рис. 4).

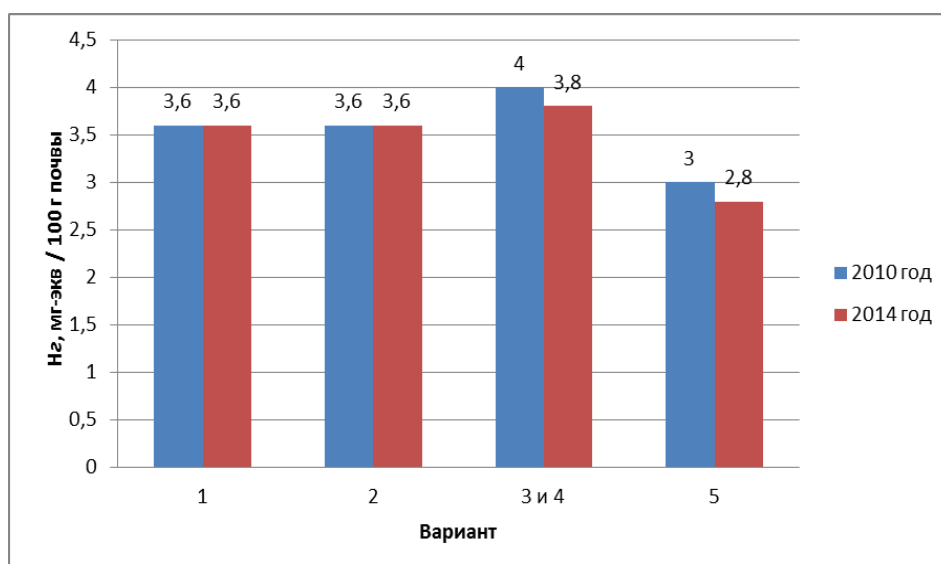


Рис. 3. Изменение содержания  $H_2$  в почве при применении различных доз удобрений, мг-экв / 100 г почвы

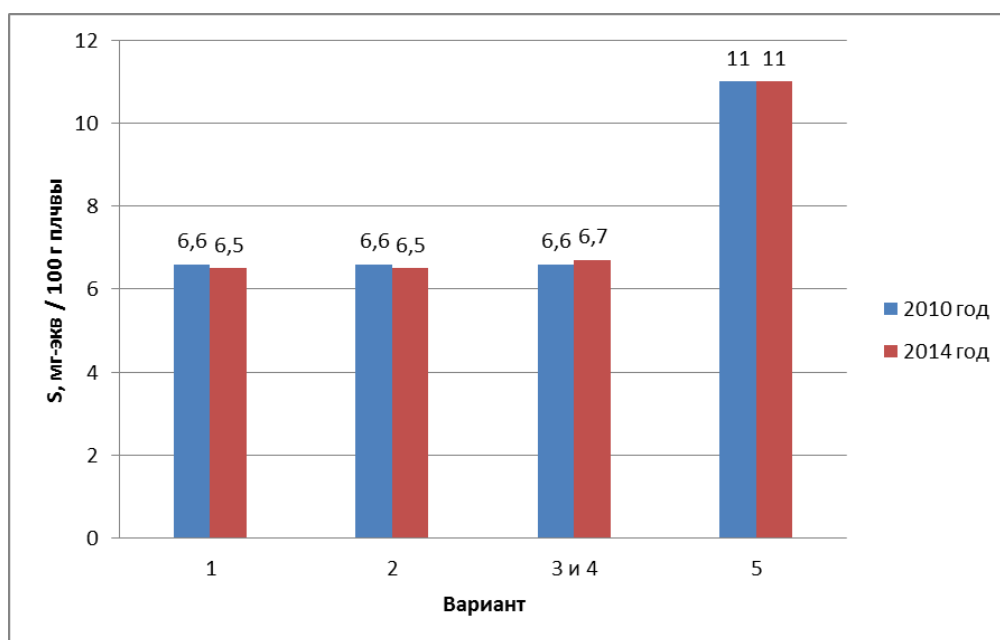


Рис. 4. Изменение содержания S в почве при применении различных доз удобрений, мг-экв / 100 г почвы

При применении минеральной и органоминеральной систем удобрения наблюдалось накопление подвижного фосфора и снижение содержания подвижного калия в почве. Содержание подвижных форм фосфора увеличилось на 3,4 вариантах от 244 мг/кг до 250 мг/кг, и на 5 варианте от 258 мг/кг до 266 мг/кг, а содержание подвижных форм калия уменьшилось на 3,4,5 вариантах с 140 мг/кг до 135 мг/кг (таблица 2).

Скорость изменения содержания элементов питания в почве без удобрений и при применении минимальных доз (1, 2 варианты) составили -1 – -2,7 мг/кг/год. При применении расчетных доз удобрений скорость увеличения содержания подвижного фосфора на 3,4 вариантах составила +1,5 мг/кг/год, на 5 варианте +2 мг/кг/год. Скорость снижения содержания подвижного калия на 3,4,5 вариантах -1,25 мг/кг/год (табл. 2).

Таблица 2 – Сравнение содержания подвижного P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и K<sub>2</sub>O в почве при применении различных доз удобрений, мг/кг

Вариант	2010 год		2014 год		Скорость изменения содержания элемента в почве, мг/кг/год	
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1	132	55	124	47	-2,0	-2,7
2	218	76	214	68	-1,0	-2,7
3 и 4	244	140	250	135	+1,5	-1,25
5	258	140	266	135	+2	-1,25

Следовательно, за годы проведения исследований органоминеральная система удобрения положительно повлияла на изменение аг-



рохимических показателей почвы по сравнению с другими расчетными дозами удобрений.

Применение органоминеральной системы положительно повлияло на накопление гумуса в почве. В целом, применение расчетных доз удобрений привело к снижению гидролитической кислотности почв, повышению суммы поглощенных оснований. В пахотном слое почвы наблюдалось накопление подвижного фосфора при планировании нулевого баланса по фосфору и снижение содержания подвижного калия при планировании отрицательного баланса по калию. В дальнейших исследованиях рекомендуется применять расчет доз калийных удобрений по  $K_6$  меньше 100% (на положительный баланс по калию).

### Список литературы

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
2. Жуков, Ю.П. Баланс питательных веществ как прогнозно-экологический показатель плодородия почв и продуктивности культур / Ю.П. Жуков // Агрохимия. – 1996. – №7. – С. 35-45.
3. Жуков, Ю.П. Влияние различных доз удобрений на урожайность культур севооборота и агрохимические свойства дерново-подзолистой почвы / Ю.П. Жуков, О.В. Чухина, Н.В. Токарева, Е.И. Куликова // Плодородие. – 2015. – №2(83). – С.14-20.
4. Силина, О.А. Изменение содержания подвижных форм фосфора и калия при применении удобрений в дерново-подзолистой почве / О.А. Силина, О.А. Сорокина, О.В. Чухина, М.В. Киселёв // Вестник студенческого научного общества. – 2014. – №1. – С.250-251.
5. Сычев, В.Г. Влияние агрохимических свойств почвы на эффективность минеральных удобрений / В.Г. Сычев, С.А. Шафран. – М.: Изд. ВНИИА, 2012. – 200 с.
6. Чухина, О.В. Влияние удобрений и микропрепаратов на урожайность и вынос элементов питания культурами звена полевого севооборота / О.В. Чухина, В.В. Суров // Плодородие. – 2014. – №3(78). – С.18-22.
7. Чухина, О.В. Продуктивность культур в севообороте при применении различных доз удобрений / О.В. Чухина, Ю.П. Жуков // АГРО XXI. – 2014. – № 1-3. – С. 39-41.
8. Чухина, О.В. Продуктивность культур и изменение агрохимических показателей дерново-подзолистой почвы в севообороте при применении различных доз удобрений / О.В. Чухина, Ю.П. Жуков // Агрохимия. – 2015. – №5. – С. 20-28.
9. Ягодин, Б.А. Практикум по агрохимии / Б.А. Ягодин, И.П. Дерюгин, Ю.П. Жуков и др.; под ред. Б.А. Ягодина. – М.: Агропромиздат, 1987. – 512 с.

УДК 633.49:631.8:632.95

## ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ И ХИМИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО КАРТОФЕЛЯ СОРТА СКАРБ В УСЛОВИЯХ ВОЛОГОДСКОГО РАЙОНА

*Дерягин Константин Александрович, студент-бакалавр  
Токарева Надежда Валерьевна, науч. рук., кандидат с.-х. наук, доцент  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

**Аннотация:** в статье рассматривается возможность улучшения показателей качества и количества урожая картофеля за счет применения минеральных удобрений, гербицида Лазурит, СП и препарата Альбит.

**Ключевые слова:** картофель, качество, урожай, минеральные удобрения, гербицид, Альбит.

В Вологодской области традиционно развивается молочное животноводство. Поэтому повышение питательности возделываемых кормовых культур играет важную роль в обеспечении высококачественными кормами сельскохозяйственных животных. Для увеличения урожайности картофеля требуется не только введение агротехнических мероприятий, но и использование оптимальной системы удобрений. Является доказанным фактом, что применение удобрений способно влиять на количественные и качественные составляющие урожая.

Вологодская область является зоной глубокого увлажнения, особенность земледелия – высокая засоренность полей, поэтому применение средств защиты от сорной растительности особенно значимо.

Исследования по изучению влияния удобрений и химических средств защиты на урожайность и качество картофеля сорта Скарб проводились в 2015-2016 гг. в полевом опыте, заложенном на учебно-опытном поле Вологодской ГМХА.

Почва опытного участка дерново-подзолистая, среднесуглинистая, мощность пахотного горизонта составляет 20-22см. Пахотный слой почвы характеризуется рН (КСl) – 5,1, содержанием (по Кирсанову) подвижного  $P_2O_5$  – 280 мг/кг, обменного  $K_2O$  – 160 мг/кг почвы, гумуса – 2,1%.

Схема опыта включала 3 повторности по 6 вариантов, размещение делянок систематическое. Площадь одной делянки составляла 28 м<sup>2</sup> (5 м x 5,6 м). Для изучения влияния удобрений и химических средств защиты на урожайность и качество картофеля нами был выбран сорт картофеля Скарб. В опыте изучали 2 фактора: (1 – доза удобрения) и (2 – гербицид/гербицид совместно с фунгицидом). Для определения эффективности расчетной дозы удобрения в сочетании с принятыми в практику гербицидом и фунгицидом, последними обрабатывали половину делянки: Лазурит, СП – 1,0 кг/га, Альбит – 0,04 л/га.

Доза удобрения была рассчитана на планируемую урожайность. Осенью под зяблевую вспашку вносили фосфорно-калийные удобрения – суперфосфат двойной в дозе 1,02 ц/га и калий хлористый в дозе 3,75 ц/га. Весной при проведении предпосевной культивации вносили азотные удобрения в виде аммиачной селитры в дозе 3,68 ц/га. Посадку и уборку картофеля проводили вручную. Урожайность учитывалась сплошным методом. Урожай изучаемой культуры приведен к стандартной влажности – 75 %. Образцы клубней картофеля составлялись из 10 кустов на каждой деланке. Отбор образцов осуществлялся за день до уборки. Образцы отбирались со всех повторений, затем формировались средние образцы. Товарность определяли в соответствии с принятым ГОСТом.

На протяжении всего вегетационного периода проводили фенологические наблюдения, в результате которых было отмечено наступление отдельных фаз роста и развития культуры в зависимости от удобрения и препаратов.

Статистическая обработка полученных результатов при проведении исследований была проведена методом многофакторного дисперсионного анализа при помощи программы Excel и по Б.А. Доспехову [1-6].

Температурные условия периода вегетации 2015-2016 гг. отличались от средних многолетних данных. Весенне-летний период 2015 года по ГТК был влажным, количество осадков составило 182 мм, в том числе в сутки более 2 мм. Сумма среднесуточных температур составила 1378<sup>0</sup>С, среднесуточная температура воздуха – 14,3<sup>0</sup>С. Осадки и недостаточное количество тепла способствовали удлинению вегетационного периода картофеля по сравнению с 2016 годом. Характеризуя исследуемый период 2016 года можно сказать, что он был влажным, судя по показаниям ГТК и с достаточным количеством тепла. Этому свидетельствует сумма эффективных температур за период вегетации - 1569<sup>0</sup>С, что на 191<sup>0</sup>С выше по сравнению с 2015 годом. Среднесуточное количество осадков составило в среднем 2,5мм при среднесуточной температуре воздуха 17,8<sup>0</sup>С. Погодные условия в годы исследований существенно повлияли на продолжительность вегетационного периода картофеля, что отразилось на урожайности и качестве картофеля.

Фенологические наблюдения показали, что рост и развитие растений картофеля на контрольном и опытных вариантах было различным. В контрольном варианте всходы были слабыми, в отличие от тех вариантов, где были внесены минеральные удобрения и препараты (табл. 1,2). В целом по опыту в 2015 г. в зависимости от варианта вегетационный период картофеля составлял от 97 до 110 дней. Применение удобрений и химических средств защиты сократило вегетационный период картофеля в 2015 году в среднем на 9-13 дней, по сравнению с абсолютным контролем, причем лучший результат (97 дней) показал вариант N125P50K225 +Лазурит, СП и Альбит.

Вегетационный период роста и развития картофеля в 2016 году был менее растянут (от 92 до 104 дней), чем в 2015-ом, это объясняется погодными условиями, о которых говорилось ранее. Применение удобрений и химических средств защиты так же как и в 2015 сократило вегетационный период картофеля в 2016 году в среднем на 6-12 дней, по сравнению с абсолютным контролем, причем лучший результат (92 дня) показал вариант N125P50K225 +Лазурит, СП и Альбит. На вариантах с применением только Лазурита, СП и прополкой вручную значительного уменьшения периода вегетации не наблюдалось.

Картофель сорта Скарб характеризуется высокой урожайностью. Рассмотрим, какие результаты получили мы при применении минеральных удобрений и средств химической защиты (табл. 1,2).

Таблица 1 – Влияние минеральных удобрений и химических средств защиты на урожайность клубней картофеля в 2015 году, т/га

Варианты		Урожайность, т/га		Прибавка урожая, т/га	
1	2	1	2	1	2
1.Контроль	1.Прополка вручную	26,70	27,86	-	1,16
2.Контроль	2.Лазурит,СП	26,70	27,48	-	0,78
3.Контроль	3.Лазурит,СП и Альбит	26,70	29,62	-	2,92
4.N125P50K225	4.N125P50K225 + прополка вручную	36,64	38,42	9,94	11,72
5. N125P50K225	5. N125P50K225 +Лазурит,СП	36,64	37,68	9,94	10,98
6. N125P50K225	6. N125P50K225 +Лазурит,СП и Альбит	36,64	42,49	9,94	15,79
		НСР А(удобр) – 1,59 В(препар) – 0,96 АВ(удобр+препар) – 0,58			

По данным табл.1 следует отметить, что урожайность на вариантах с внесением минеральных удобрений была выше по сравнению с абсолютным контролем на 37-59 %. Причем применение только удобрений без средств химизации значительно повысило урожайность (на 9,94 т/га) по сравнению с контролем. Наибольшую прибавку (15,79 т/га) обеспечил вариант N125P50K225 +Лазурит, СП и Альбит, урожайность на котором составила 42,49 т/га и на вариантах без удобрений лучший результат (29,62 т/га) получили при обработке картофеля Лазуритом, СП и Альбитом, прибавка к контролю составила – 2,92 т/га. Урожайность на вариантах с прополкой вручную мало отличалась от контроля, но была выше чем на вариантах с применением гербицида Лазурит, СП как на удобренных вариантах, так и без внесения удобрений. Так вариант только с прополкой обеспечил прибавку к абсолютному контролю – 1,16 т/га, а на фоне внесения

удобрений – 11,72 т/га. Наименьшую прибавку урожайности (0,78 т/га) обеспечил вариант с применением только гербицида. На удобренных вариантах применение только гербицида так же не значительно увеличивало урожайность картофеля по сравнению с вариантом на котором вносились только удобрения.

Таблица 2 – Влияние минеральных удобрений и химических средств защиты на урожайность картофеля в 2016 году, т/га

Варианты		Урожайность, т/га		Прибавка урожая, т/га	
1	2	1	2	1	2
1.Контроль	1.Прополка вручную	27,51	31,66	-	4,15
2.Контроль	2.Лазурит,СП	27,51	30,68	-	3,17
3.Контроль	3.Лазурит,СП и Альбит	27,51	34,30	-	6,79
4.N125P50K225	4.N125P50K225 + прополка вручную	38,52	41,80	11,01	14,29
5. N125P50K225	5. N125P50K225 +Лазурит,СП	38,52	41,66	11,01	14,15
6. N125P50K225	6. N125P50K225 +Лазурит,СП и Альбит	38,52	46,69	11,01	19,18
		НСР А(удобр) – 1,62 В(препар) – 1,03 АВ(удобр+препар) – 0,64			

В 2016 году погодные условия для роста и развития картофеля сложились более благоприятно, чем в 2015-ом, за счет этого мы получили более высокий урожай клубней по всем вариантам опыта. Урожайность на вариантах с внесением минеральных удобрений была выше по сравнению с абсолютным контролем на 40-70 %. Применение только удобрений без средств химизации повысило урожайность на 11,01 т/га, по сравнению с контролем. Наибольшую прибавку (19,18 т/га) так же как и в 2015-ом году обеспечил вариант N125P50K225 +Лазурит, СП и Альбит, урожайность на котором составила 46,69 т/га. Причем и на вариантах без удобрений лучший результат (34,30 т/га) получили при обработке картофеля Лазуритом, СП и Альбитом, прибавка к контролю составила – 6,79 т/га. Урожайность на вариантах с прополкой вручную мало отличалась от контроля, но была выше чем на вариантах с применением гербицида Лазурит, СП как на удобренных вариантах, так и без внесения удобрений. Так вариант только с прополкой обеспечил прибавку к абсолютному контролю – 4,15 т/га, а на фоне внесения удобрений – 14,29 т/га. Наименьшую прибавку урожайности (3,17 т/га) обеспечил вариант с применением только гербицида. На

удобренных вариантах применение только гербицида так же не значительно увеличивало урожайность картофеля по сравнению с вариантом на котором вносились только удобрения.

В среднем за 2 года (рис.1) проведения исследований все варианты обеспечивали прибавку урожайности клубней картофеля. Лучший результат мы получили на вариантах с внесением минеральных удобрений. Так на варианте N125P50K225 урожайность составила 37,58 т/га, N125P50K225+прополка – 40,11 т/га, N125P50K225 +Лазурит, СП – 39,67 т/га. Получение самой высокой урожайности обеспечил вариант N125P50K225 +Лазурит,СП и Альбит – 44,59 т/га.

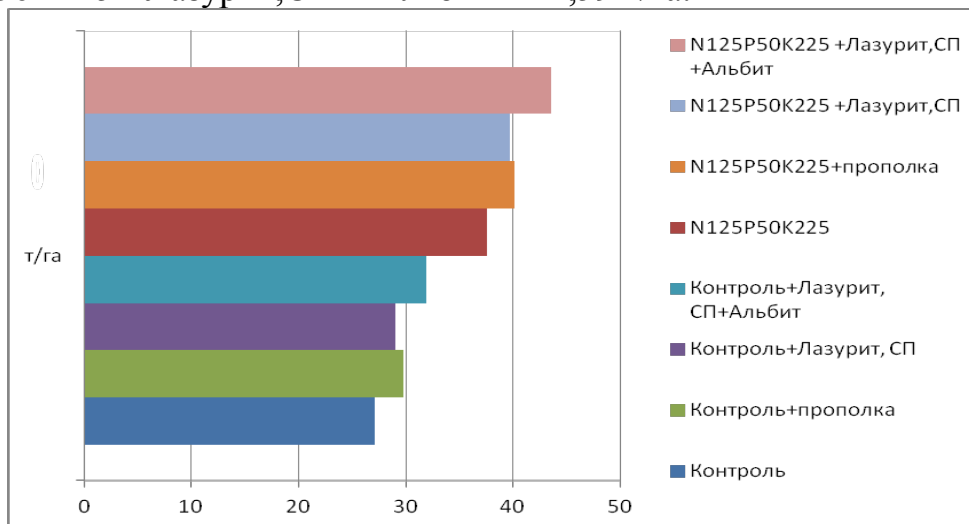


Рис 1. Влияние минеральных удобрений и химических средств защиты на урожайность картофеля в среднем за 2015-2016 гг., т/га

Товарность картофеля в опыте была достаточно высокой. Максимальное значение этого показателя наблюдалось на вариантах с применением удобрений (рис. 2).

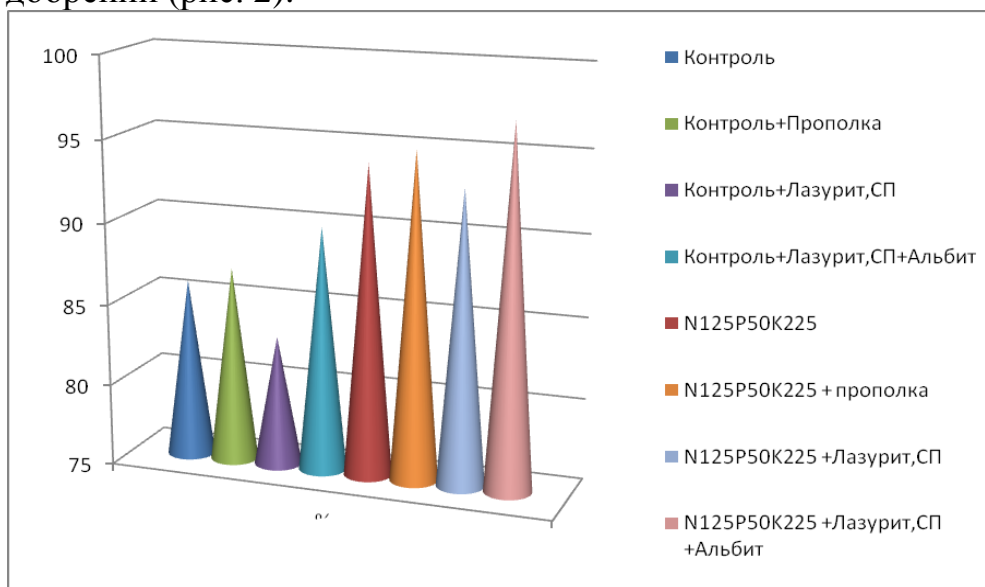


Рис. 2. Влияние удобрений и химических средств защиты на товарность клубней картофеля в среднем за 2015-2016 годы, %

В среднем за два года исследований товарность на контрольном варианте составила 86 %, а на варианте с применением удобрений – 94 %. Применение прополки не оказало существенного влияния на товарность клубней. Обработка гербицидом снижала этот показатель. Совместное применение Лазурита, СП и Альбита способствовали увеличению товарности клубней картофеля и на варианте с применением удобрений и без них, на 11 и 4 % соответственно по отношению к абсолютному контролю.

В проведенных нами исследованиях была изучена возможность улучшения показателей качества и количества урожая картофеля за счет применения минеральных удобрений, гербицида Лазурит, СП и препарата Альбит.

В среднем за 2 года проведения исследований все варианты обеспечивали прибавку урожайности клубней картофеля. Получение самой высокой урожайности обеспечил вариант N125P50K225 +Лазурит, СП и Альбит – 44,59 т/га, что на 39 % больше абсолютного контроля. Товарность в годы исследований на контрольном варианте составила 86 %, а на варианте с применением удобрений – 94 %. Совместное применение Лазурита, СП и Альбита способствовали увеличению товарности клубней картофеля и на варианте с применением удобрений и без них, на 11 и 4 % соответственно по отношению к абсолютному контролю.

### **Список литературы**

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
2. Токарева, Н.В. Влияние удобрений и гербицидов на урожайность и кормовую ценность культур севооборота в Вологодской области: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук: 06.01.04 / Токарева Надежда Валерьевна. – М., 2015. – 19 с.
3. Суров, В.В. Содержание крахмала и нитратов в клубнях картофеля в зависимости от доз удобрений и применения флавобактерина / В.В. Суров, Н.В. Токарева // Наука и молодежь: новые идеи и решения в АПК. В 3 томах. Том 1. – Иваново: Ивановская ГСХА, 2016. – С. 92-96.
4. Токарева, Н.В. Влияние удобрений и гербицидов на продуктивность картофеля в условиях Вологодской области / Н.В. Токарева, В.В. Суров, С.Н. Дурягина // Тенденции и перспективы развития науки XXI века. В 2 частях. Ч.2. – Уфа: РИО МЦИИ ОМЕГА САЙНС, 2015. – С.104-109.
5. Чеботарев, Н.Т. Эффективность удобрений при возделывании культур кормового севооборота / Н.Т. Чеботарев, А.А. Юдин // Кормопроизводство. – 2013. – №8. – С. 8-10.
6. Чухина, О.В. Продуктивность картофеля при минимальных и расчетных дозах удобрений в Вологодской области / О.В. Чухина, Ю.П. Жуков // Плодородие. – 2012. – №5. – С. 11-13.

## ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ СЕМЕЙСТВА АСТРОВЫЕ И ВОЗМОЖНОСТИ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ЦВЕТОВОДСТВЕ

*Зажигина Полина Сергеевна, студент-бакалавр  
Усова Ксения Александровна, науч. рук., кандидат с-х. наук, доцент  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

**Аннотация:** рассмотрены виды семейства астровые, произрастающие в условиях Вологодской области, обладающие одновременно лекарственными свойствами и высокой декоративностью.

**Ключевые слова:** лекарственные растения, декоративные свойства.

Семейство Астровые (лат. *Asteraceae*), или Сложноцветные (лат. *Compositae*) широко представлено во флоре Вологодской области [1]. К наиболее известным представителям данного семейства относятся такие однолетние и многолетние травянистые растения как хризантема, ромашка, маргаритка, календула.

В состав семейства входит множество видов обладающих лекарственными свойствами. Это мать-и-мачеха обыкновенная, сушеница топяная, череда, кошачья лапка. В народной медицине применяют и некоторые злостные сорные растения – бодяк полевой, осот полевой, одуванчик лекарственный. Данные виды, несмотря на возможности использования их в лечении различных заболеваний, не возделываются человеком на собственном огороде, а заготавливаются с лекарственными целями в дикой природе. Вместе с тем, среди представителей семейства Астровые встречается множество растений обладающих одновременно и лекарственными свойствами и высокой декоративностью. Рассмотрим некоторые из них, отличающихся наиболее длительным цветением.

1. Рудбекия рассечённая – *Rudbeckia laciniata* L. Очень неприхотливое растение с желтыми цветками, собранными в корзинки до 12 см в диаметре. Начинает цвести с июля и заканчивает в октябре. В качестве декоративных форм используют махровые сорта этого вида. Как лекарственное растение оказывает антисептические, спазмолитические свойства.

2. Пижма обыкновенная – *Tanacetum vulgare* L. Применяется для лечения заболеваний пищеварительной системы, а также в кулинарии для ароматизации салатов. Отличается продолжительным цветением, очень декоративны ярко-желтые корзинки. Собирают пижму с июня по август, в качестве лекарственного сырья используют соцветия и листья.

3. Нивяник обыкновенный – *Leucanthemum vulgare* Lam. Цветение растения начинается с мая, второй раз цветет в августе – сентябре. Имеет



множество разновидностей применяемых в цветоводстве. Успокаивающе действует на нервную систему.

4. Маргаритка многолетняя – *Bellis perennis L.* образует цветонос до 10 см, на его верхушке находится одиночная корзинка с белыми цветками. Настой из соцветий и листьев используется при заболеваниях пищеварительных. Как декоративное растение применяется в саду в качестве горшечного растения, а также для украшения балконов.

5. Эхинацея пурпурная – *Echinacea purpurea (L.) Moench* представляет собой растение высотой до 100 см с соцветием-корзинкой до 15 см в диаметре. Цветет с июля, цветение продолжается до 60 дней. Имеет множество сортов с красочными цветками, широко применяется в цветоводстве как растение клумб, также пригодно для срезки. Как лекарственное применяется при ранениях и инфекциях.

6. Девясил высокий – *Inula helenium L.* – высокое растение до 2 м в высоту, цветение продолжается долго с июля по сентябрь. Для лекарственных целей используется корневище бурого цвета. В декоративном садоводстве может использоваться в качестве солитера стриженного газона и посадкой на клумбе. Настойки из корневища применяются при малярии, мигрени, различных опухолях.

7. Календула лекарственная – *Calendula officinalis L.* – однолетнее растение до 75 см в высоту. В качестве лекарственного средства используются настойки из календулы, оказывающие противовоспалительное и бактерицидное действие. Существует множество сортов календулы различных по окраске, которые широко применяются в цветоводстве для оформления клумб. Цветет всё лето.

Селекционеры высоко оценили декоративность растений семейства астровые, возделывающихся с лекарственными целями и в настоящее время активно работают над созданием новых сортов этих видов, делающих их еще более красивыми, так например выведены 3 сорта тысячелистника обыкновенного – *Achillea millefolium L.*, применяемого в народной медицине для излечения ран, 4 сорта василька синего – *Centaurea cyanus L.*, используемого при простудных болезнях, заболеваниях кожи, а также в качестве средства, улучшающего пищеварение, 2 сорта агератума Гаустона – *Ageratum houstonianum Mill.*, имеющего болеутоляющее свойство и являющимся одним из лучших бордюрных растений, применяющихся в декоративном садоводстве.

Селекционная работа ведется также с представителями семейства астровые, с давних времен используемыми человеком в пищевых и технических целях. Это цикорий обыкновенный – *Cichorium intybus L.*, нормализует обмен веществ в организме и повышает общий тонус, а также подсолнечник однолетний – *Helianthus annuus L.*, используемый для лечения суставов и почечно-каменной болезни. Так, в государственном реестре се-

лекционных достижений [2, 3] приводится 974 сорта подсолнечника, из них 12 сортов имеют сугубо декоративное значение.

Таким образом семейство астровые включает в себя большое количество представителей обладающих лекарственными, и в то же время декоративными свойствами.

### Список литературы

1. Плантариум. Определитель растений онлайн [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.plantarium.ru/>
2. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://reestr.gossort.com/>
3. Государственный реестр охраняемых селекционных достижений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://reestr.gossort.com/>

УДК 631.53.027.33

## ВЛИЯНИЕ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ПОЛЕМ НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН ТЫКВЕННЫХ

*Шеин Дмитрий Олегович, студент*

*Мазунина Екатерина Сергеевна, науч. рук., кандидат физ.-мат. наук  
ФГБОУ ВО Пермская ГСХА, г. Пермь, Россия*

*Аннотация:* работа посвящена исследованию влияния предпосевной обработки семян постоянным электрическим полем на прорастание семян тыквенных (тыквы, дыни). Был проведен эксперимент, в котором менялась напряженность электрического поля, а время экспозиции оставалось постоянным.

*Ключевые слова:* предпосевная обработка семян, постоянное электрическое поле, тыквенные.

Разработка и широкое внедрение в различных областях современных технологий на сегодняшний день является неотъемлемой и важной составляющей стратегического развития государства. К основным направлениям развития агропромышленного комплекса регионов относятся: обеспечение сельскохозяйственной отрасли современными средствами производства; внедрение новых, наукоемких технологий в аграрное производство на всех его этапах: от предпосевной обработки семян до глубокой переработки зерна. Одно из важнейших мест в комплексе мероприятий по повышению эффективности сельскохозяйственного производства, в частности урожайности возделываемых культур, занимает работа с семенами, поскольку они являются носителями биологических, морфологических и хозяйственных

качеств растений и в значительной мере определяют качество и количество собираемого в итоге урожая [1].

Все большее распространение получают воздействия на семена физическими факторами с целью их стимуляции для ускорения роста, увеличения урожайности и повышения качества получаемой продукции. Особое место в ряду исследуемых физических воздействий занимают электрофизические факторы. Это связано с тем, что эти методы воздействия приводят к получению экологически чистых продуктов.

Предпосевной обработке электрическими полями посвящено большое количество работ, например [2-4]. Практическим результатом исследований Челябинского института механизации и электрификации сельского хозяйства стала инновационная машина МПОСЗ-100 [5].

Биологическое воздействие электрического поля зависит от его параметров: напряженности электрического поля  $E$ , амплитудного значения  $E_m$ , частоты  $f$ , времени воздействия  $t$ . Воздействие поля также зависит от культуры [4]. Электрические поля делятся условно на слабые с напряженностью  $1-10^4$  В/м, сверхслабые – ниже 1 В/м и сильные – выше  $10^4$  В/м.

В нашей работе семена обрабатывались постоянным электрическим полем, которое создавалось в плоском конденсаторе рис. 1. Напряженность поля  $E$  можно было изменять, меняя сопротивление на реостате. Напряженность электрического поля определяли, измеряя напряжение вольтметром и расстояние между пластинами  $d$ ,  $E = U/d$ . Установка создавала слабые постоянные электрические поля с значениями напряженности  $E = 0, 245, 411, 924, 1045, 1794, 1975$  В/м. После обработки семена через двое суток проращивали на влажной салфетке.

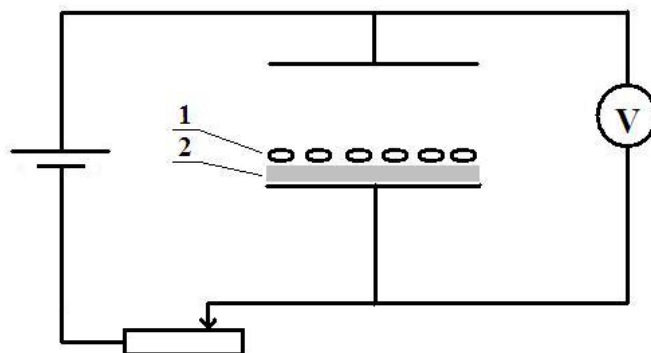


Рис. 1. Электрическая схема установки по предпосевной обработке семян (1 – слой семян, 2 – подложка из диэлектрического материала).

В работе использовали семена тыквенных: арбуза, дыни и двух видов тыкв. Для чистоты эксперимента, семена каждого вида растений были взяты от одного плода, и до начала опыта хранились одинаково. Был проведен эксперимент, в котором фиксировали время экспозиции (10 минут) и меняли напряженность электрического поля. Семена при обработке были разложены в один слой. На рис. 2 представлены фото проращиваемых се-

мян на пятый, седьмой и двенадцатый дни. При прорастании у семян образовывался один корень, от которого отходили более тонкие боковые корни, пара настоящих листьев за период наблюдений не образовалась, наблюдали только семядольные листья.

На рис. 3 представлены зависимости энергии прорастания семян в зависимости от значений напряженности электрического поля, для дынь и тыкв энергия прорастания измеряется на третий день с начала проращивания. На рис. 4 представлена зависимость доли проросших семян от значений напряженности электрического поля при разных временах проращивания. Всхожесть для дынь определяется на восьмой день от начала проращивания, а для тыкв – на десятый.

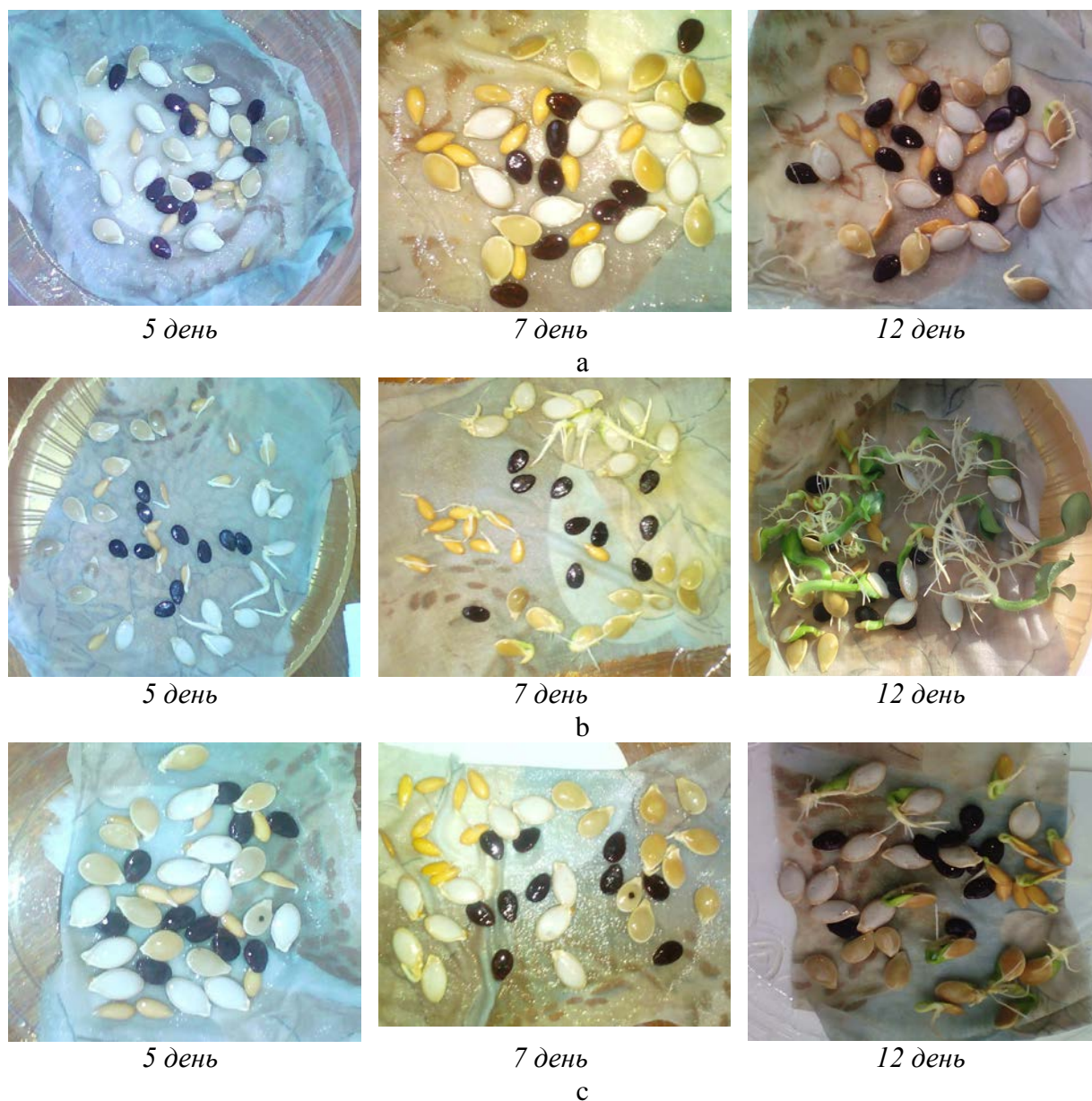


Рис. 2. Фото растений, обработанных различными электрическими полями в разные дни после начала проращивания. (а –  $E = 0$  В/м, б –  $E = 411$  В/м, с –  $E = 1794$  В/м)

Было обнаружено, что при изменении напряженности электрического поля имеются две характерные зоны: при  $E=411$  В/м, доля проросших семян для тыкв и дынь наибольшая; и  $E=924$  В/м процент проросших семян наименьшая.

Так как для исследования при каждой напряженности выбирали только по десять семян каждого вида, то ровно через неделю после первого опыта был сделан точно такой же опыт с теми же семенами и электрическими полями. Экстремальные значения напряженности электрического поля остались теми же.

Всхожесть семян арбуза была очень низкая, за время наблюдений в каждой серии взошло только по одному семечку.

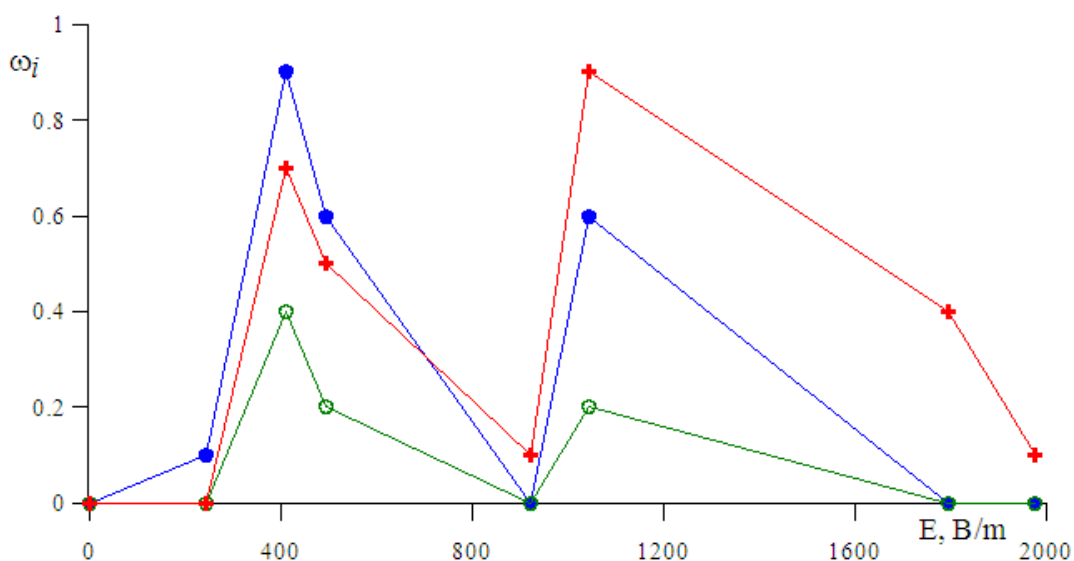
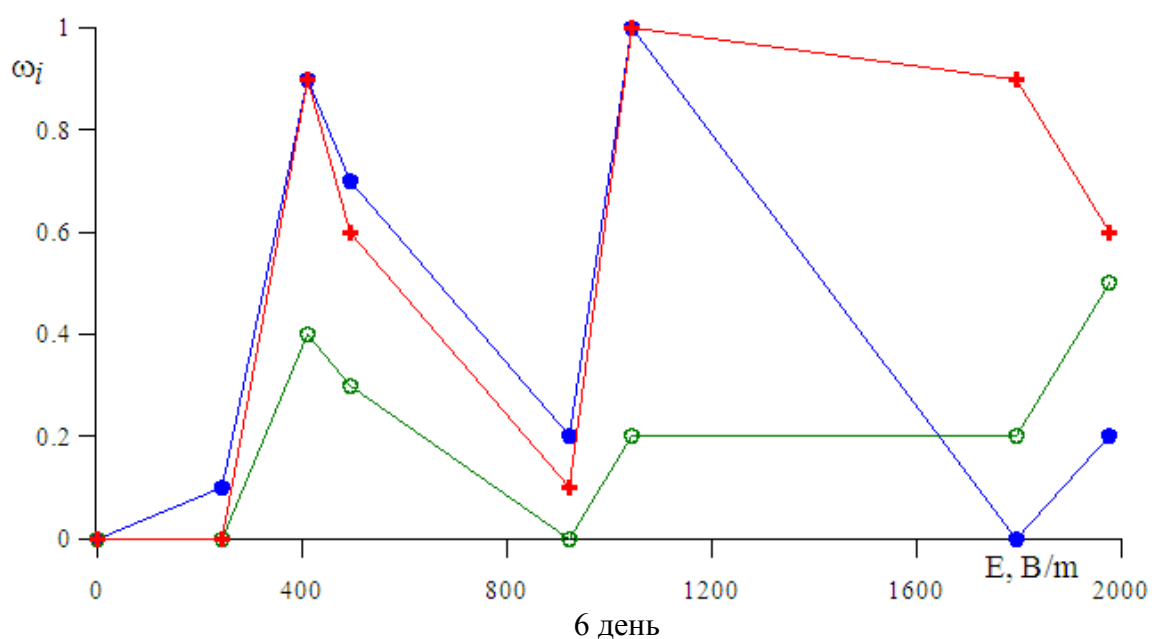


Рис. 3. Зависимость энергии прорастания от напряженности электрического поля (синий (закрашенные кружки) – тыква с белыми семенами, зеленый (незакрашенные кружки) – тыква с желтыми семенами, красный (крестики) – дыня).



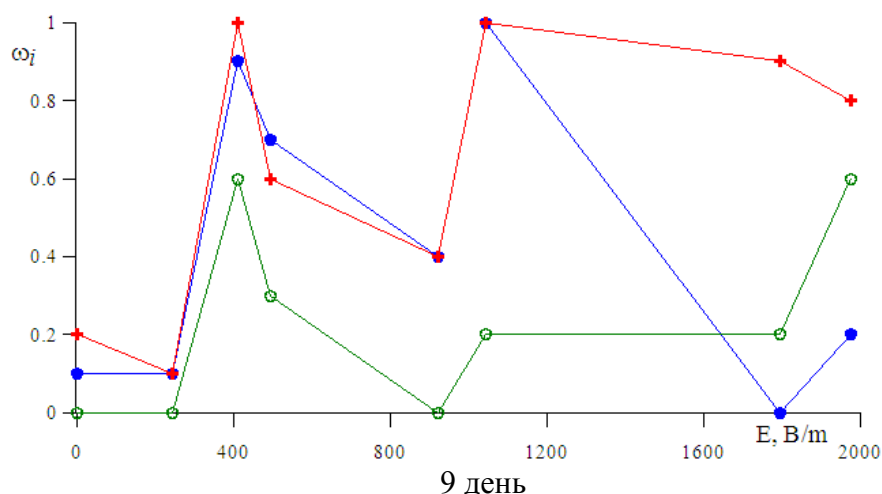


Рис. 4. Зависимость доли проросших семян от напряженности электрического поля в разные дни после начала проращивания (синий (закрашенные кружки) – тыква с белыми семенами, зеленый (незакрашенные кружки) – тыква с желтыми семенами, красный (крестики) – дыня).

*Выводы.* Предпосевная обработка постоянным электрическим полем влияет на всхожесть семян тыквенных. В работе определены значения напряженности электрического поля, при которых всхожесть семян максимальна и минимальна.

Авторы благодарят инженера кафедры физики Пермской ГСХА Кусакина В.А. за создание установки.

#### Список литературы

1. Старухин, Р.С. Метод предпосевной обработки семян с использованием эллиптического электромагнитного поля / Р.С. Старухин, И.В. Белицын, О.И. Хомутов // Ползуновский вестник. – 2009. – №4. – С.97-103.
2. Конторина, И.С. Предпосевная обработка семян сельскохозяйственных культур экологически чистым способом (импульсным электрическим полем) / И.С. Конторина, Е.И. Рубцова // Современные наукоемкие технологии. – 2013. – № 8-2. – С. 203-205.
3. Мрачковская, А.Н. Влияние слабого электрического тока на посевные качества семян и урожайность яровой пшеницы: автореф. дисс. ... к.с.-х.н. / А.Н. Мрачковская. – Курган, 2009.
4. Богатина, Н.И. Влияние электрических полей на растения / Н.И. Богатина, Н.В. Шейкина // Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. Серия «Биология, химия» – Том 24 (63). – 2011. – № 1. – С. 10-17.
5. Инновационный способ предпосевной обработки семян в электрическом поле. «Аграрные известия» 14.02.2017 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [<http://agrovesti.ru/rubrika/article/innovacionnyusposobpredposevnoy-obrabotki-semyan-v-el-ektricheskom-pole>]

# ЛЕСНОЕ ДЕЛО

УДК 630×561.24

## ОСОБЕННОСТИ МНОГОЛЕТНЕЙ ДИНАМИКИ РОСТА ХВОЙНЫХ НАСАЖДЕНИЙ В ТОТЕМСКОМ РАЙОНЕ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

*Антуфьева Юлия Сергеевна, магистрант  
Вернодубенко Владимир Сергеевич, науч. рук., канд. с.-х. наук, доцент  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

*Аннотация:* в статье приведены результаты обработки полевого материал с семи пробных площадей заложенных в разных типах леса в пределах южнотаёжного лесорастительного района. Опытные древостои расположены в восточной части Вологодской области в нижнем течении реки Сухана. Для объектов были построены и проанализированы древесно-кольцевые хронологии древостоев в пределах естественных экологических рядов произрастания сосны и ели. Отмечено, что в динамике роста сосняков и ельников в особо кризисные года наблюдается сходная нисходящая тенденция прироста деревьев.

*Ключевые слова:* хвойные насаждения, дендроиндикация, древесно-кольцевая хронология, радиальный прирост.

Дендроиндикация – это раздел экологической науки, имеющий дело с шириной годичных колец, размерами клеток и плотностью древесины. Существенный прогресс этой науки в последние десятилетия связан с расширением области использования получаемых с помощью её данных. В настоящее время заметен рост использования дендроиндикационных методов в климатических и гидрологических исследованиях, экологии катастрофических изменений в лесных экосистемах и оценке влияния лесохозяйственных мероприятий на природные экосистемы [1].

Для ведения лесного хозяйства имеет значение особенности образования годичных колец в каждом месте произрастания деревьев.

Цель исследования выявление особенностей роста хвойных насаждений в Тотемском районе Вологодской области.

Объект исследования – Сосновые и еловые древостои.

Предмет исследования – особенности формирования величины годичных колец в различных типах леса.

Методика работы включала рассмотрение следующих программных вопросов:

- выбор участков насаждений для исследования;

- выполнение лесоучетные работы и оформление таксационных паспортов древостоев;
- отбор образцов древесины и измерить размеры годичных слоев прироста древесины для дендрохронологического анализа;
- формулировка выводов.

Для достижения поставленной цели, были заложены пробные площади в недостаточно, оптимально и избыточно увлажненных местах произрастания древесной растительности. Объекты закладывались с учётом требований ОСТА 56-69-83, ГОСТа 16128-70 и методических указаний В.Н. Сукачёва и С.В. Зонна для определения типа леса. На пробных площадях производился сплошной пересчет деревьев с указанием истинных диаметров и группировкой их по двухсантиметровым ступеням толщины. Одновременно с пересчетом у 15 деревьев, согласно ступенчато – пропорциональному представительству были замерены высоты. Далее в камеральных условиях были рассчитаны таксационные показатели насаждений (состав, диаметр, высота, запас, бонитет, полнота, возраст).

Наиболее подходящим методом выявления действия условий внешней среды на рост деревьев выбран дендроклиматический анализ. Данный вид анализа базируется на изучении прироста древесных пород путем построения древесно – кольцевых хронологий. [1]. Древесно-кольцевые хронологии сосняков представлены на рисунке 1. У них можно отметить схожесть изменчивости колебаний годичных размеров прироста. Даты экстремальных величин в большинстве случаев совпадают во всех условиях местопроизрастания. При рассмотрении размеров заметно, что участки леса с оптимальным увлажнением характеризуются наибольшими годичными кольцами. Следовательно, условия роста являются определяющими для образования годовой продукции древесины.

Анализируя график (рис. 1), можно сделать вывод о том, что сосна, растущая в разных типах леса, подвержена влиянию одних и тех же экологических факторов.

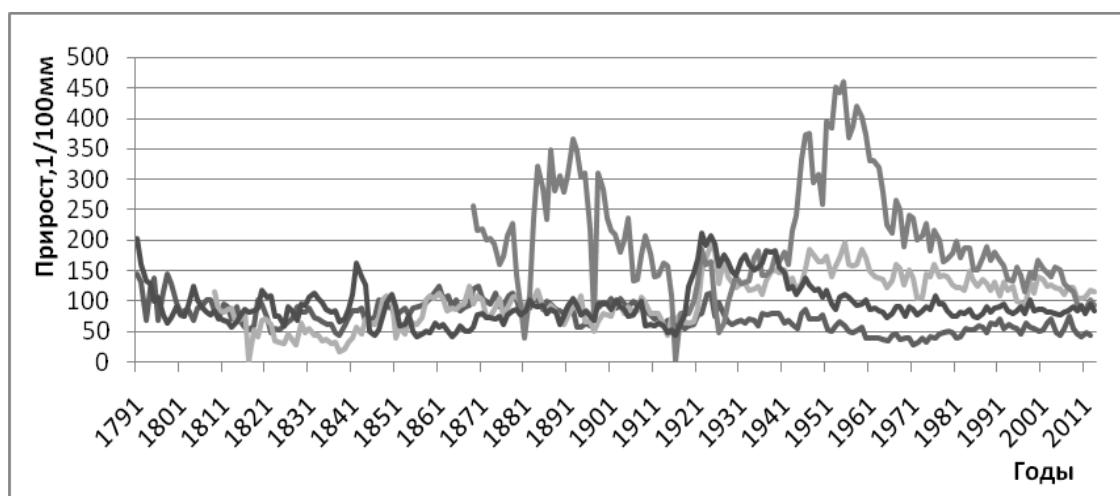


Рис. 1. Динамика роста сосняков



Примечание: нижний график – Сосняк черничный; второй снизу график – Сосняк кисличный; третий снизу график – Сосняк брусничный; верхний график – Сосняк осоково-сфагновый.

Видно, что наиболее крупные спады и всплески индексов прироста во всех сосняках приходятся на одни и те же годы. Лишь иногда нарушается синхронность кривых роста во временных промежутках между экстремальными величинами.

Исходя из литературных данных, контролирующими рост и колебания радиального прироста являются климатические факторы [2].

Ельникам (рис.2) произрастающим в разных условиях местообитания присуща такая же тенденция роста, что и для сосняков описанных выше.

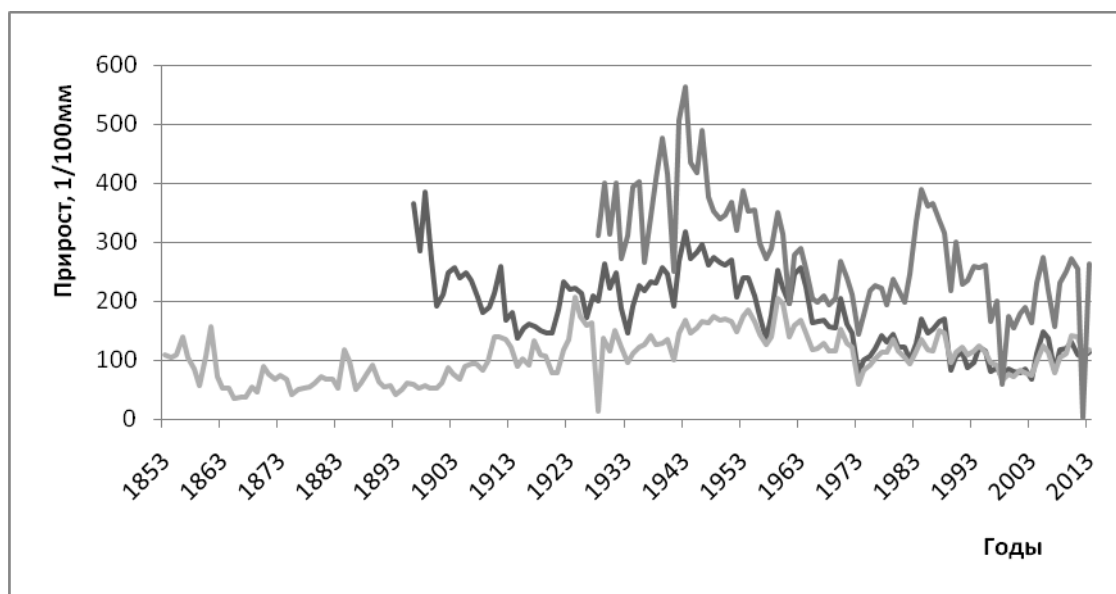


Рис. 2. Динамика роста ельников

Примечание: Нижний график – Ельник черничный; средний график – ельник приручейно-крупнотравный; верхний график – ельник кисличный.

Следовательно, на все типы леса, характерные для хвойных насаждений, влияет схожий комплекс экологических факторов. Наибольшие размеры прироста наблюдаются в оптимальных условиях для роста деревьев (рис. 2). Можно также предположить, что наиболее чувствительны к колебаниям природных условий очень сухи и сырые участки леса занятые древесной растительностью.

Выводы:

1. У древесно-кольцевых хронологий хвойных видов отмечается синхронное изменение прироста, в особо негативные для роста годы. Это даёт основание предполагать, что действие условий внешней среды, распространяется на обширные территории таежной зоны.
2. Из-за разницы в экологии, и физиологических особенностях видов, в целом, многолетняя динамика изменений прироста у сосняков и ельников разная как в пространстве так и во времени.

### Список литературы

1. Шиятов, С.Г. Методы дендрохронологии. Часть 1. Основы дендрохронологии. Сбор и получение древесно-кольцевой информации / С.Г. Шиятов, Е.А. Ваганов и др. – Красноярск: КрасГУ, 2000. – 80 с.
2. Вернодубенко, В.С. Результаты исследования древесно-кольцевых хронологий сосняков, произрастающих на торфяных почвах / В.С. Вернодубенко. – Вестник Московского государственного университета леса. Лесной вестник. – №5. – 2014. – С. 26-30.

УДК 504:582.475

### ВЛИЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ

*Афанасьева Анастасия, учащаяся  
Варлухина Наталья Михайловна, науч. рук., учитель биологии  
ГБОУ СОШ № 2 п.г.т. Суходол, Самарская область, Россия  
Троц Василий Борисович, науч. рук., доктор с.-х. наук, профессор  
ФГБОУ ВО Самарская ГСХА, Самарская область, г. Кинель,  
пгт. Усть-Кинельский, Россия*

*Аннотация:* в статье приводятся результаты исследований показывающие, что наибольшее негативное влияние окружающей среды испытывают насаждения сосны обыкновенной находящиеся вблизи автодороги М-5. Токсические выбросы автотранспорта сказываются на годовых приростах ветвей, длине хвоинок и их повреждении некрозами.

*Ключевые слова:* сосна, хвоя, некроз, годовые приросты, автодорога, ветви, окружающая среда.

*Введение.* Загрязнение биосферы является очень одной из актуальных проблем современности. Она особенно злободневна для больших городах и населенных пунктах, рядом с которыми находятся крупные промышленные предприятия и автомобильные дороги. В таких местах объем автомобильных выбросов превышает норму, что наносит огромный вред природе и населению. Таким местом в Самарской области является территория вблизи поселка Суходол, рядом с которым проходит федеральная автомобильная дорога М 5 связывающая центр России с Уралом и Дальним Востоком. В сутки по этой дороге проезжает более 15 тыс. автомобилей, а в летний период почти в три раза больше около 50 тыс. Соответственно, в окружающую среду выбрасывается огромное количество автомобильных отходов [1,2]. По нашему мнению, эти выбросы оказывают негативное влияние на древесные культуры и в первую очередь на сосну обыкновенную посадки, которой находятся вблизи автомобильной дороги.

*Цель исследований.* Изучение влияния состояния окружающей среды на морфологические изменения сосны обыкновенной произрастающей в районе поселка городского типа Суходол.

*Материалы и методы исследований.* Объектом исследования являлись сосновые насаждения расположенные на территории и в окрестностях поселок городского типа Суходол, находящегося в 126 километрах от областного центра города Самара и связанного с ним автодорогой федерального значения Самара-Уфа-Челябинск (М-5), проходящей к югу населенного пункта.

Для решения поставленных задач в декабре 2016 г нами были выделены 3 учетные площадки. Площадка №1 находилась в сосновом насаждении расположенным в 3 километрах от федеральной автомобильной дороги М-5. Площадка №2 находилась в сосновом насаждении расположенным в центре п.г.т. Суходол, на территории ГБОУ СОШ №2 в 1,5 километре от автомобильной дороге М-5. Площадка №3 находилась в сосновом насаждении, расположенном в 15 метрах от автомобильной дороги М 5.

На каждой учетной площадке выделялось 10 деревьев, у которых с помощью линейки определялись годовые приросты ветвей за последние три года. Также с помощью линейки на годовых участках ветвей измерялась, длина 50 хвоинок. Исследовалось не менее 5 ветвей каждого дерева. Учитывались следующие показатели: возраст ветви, годичной прирост, некроз хвои. Возраст ветвей учитывался по ветвлению главной оси и боковых побегов, как известно, ветвление у хвойных – моноподиальное и они растут своей верхушкой. По результатам исследований определялись средние значения. Некрозы хвои выражались в баллах (от 0 до 6) по банировочной шкале предложенной Каплиным В.Г. [3], Перцевой Е.В. [5].

*Результаты исследований.* Экспериментами выявлено, что наибольшие приросты ветвей в длину отмечались у сосны обыкновенной, расположенной на удалении 3 км от автодороги М-5 и равнялись в среднем 13,5-20,2 см. Измерения на площадке №2 находящейся в 1,5 км от автодороги М-5 показали, что годовые приросты ветвей у этих деревьев в среднем на 4,6-9,9% меньше, чем у деревьев находящихся на значительном удалении от автодороги М-5 (табл.1).

Таблица 1 – Годовые приросты ветвей, среднее

Площадки опыта	Приросты, см			
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.
Площадка №1 (15 м от М-5)	8,6	11,0	15,0	16,0
Площадка №2 (1,5 км от М-5)	12,9	13,2	18,4	18,2
Площадка №3 (3 км от М-5)	13,5	14,0	20,2	20,0

Однако минимальные приросты ветвей в длину выявлены нами у деревьев растущих непосредственно у автодороги. Причем это характерно для ветвей всех возрастов. Они составляли в среднем 8,6-16,0 см, что на

27,3-56,6% меньше чем на площадке №3 и на 13,7-50,0% меньше чем на площадке №2.

По нашему мнению данная закономерность вызвана негативным воздействием автомобильных выбросов и пыли на растущие деревья. Очевидно, проникая внутрь растительных тканей, вредные химические вещества отравляют организмы деревьев и тормозят ростовые процессы. Характерным для всех измерений являлось то что, на всех контрольных площадках приросты ветвей 2013 года и 2014 года были минимальными. На наш взгляд это связано с жаркой сухой погодой в вегетационный период данных лет. Измерения показали, что длина хвоинок у деревьев растущих вблизи автодороги М-5 в среднем в 2,2-3,9 раза короче, чем у деревьев расположенных на удалении 3 км от объекта загрязнения (табл. 2).

Таблица 2 – Длина хвоинок

Площадки опыта	Ветви прироста годов			
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.
Площадка №1 (15 м от М-5)	3,5	2,3	2,6	2,9
Площадка №2 (1,5 км от М-5)	5,8	6,8	6,0	6,1
Площадка №3 (3 км от М-5)	8,0	9,0	7,2	7,5

Данная закономерность четко просматривалась на приростах всех изучаемых годов. Очевидно, деревья, растущие вблизи источника загрязнения, испытывают сильный прессинг и угнетение, что сказывается на ростовых процессах их хвои.

Деревья, расположенные на площадке №2 также подвергались угнетению, но оно было ослаблено расстоянием в 1,5 км. Длина их хвоинок была в среднем в 1,6-2,9 раза больше, чем у деревьев растущих вблизи автодороги, но все же на 20,0-37,9% короче дальних деревьев.

Анализ степени поражения хвои некрозами показали, что наиболее сильные повреждения имеют деревья учетной площадки №1 находящейся вблизи автодороги М-5 (рис. 5). Глазомерная оценка позволила нам в среднем оценить степень повреждения хвои на ветвях прироста 2014 года в 32,0 баллов, ветвях прироста 2013 года – 42,2, ветвях прироста 2012 года - 38,6 баллов и ветвях 2011 года в 45 баллов (табл. 3).

Таблица 3 – Степень поражения хвои некрозами

Площадки опыта	Ветви прироста годов			
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.
Площадка №1 (15 м от М-5)	45,0	38,6	41,2	32,0
Площадка №2 (1,5 км от М-5)	28,9	22,4	24,1	15,8
Площадка №3 (3 км от М-5)	16,0	9,6	12,6	8,9

Деревья на площадке №2 получили, соответственно, 15,8; 24,1; 22,4 и 28,9 баллов, что в 1,5-2,0 раза меньше. Минимальные повреждения хвои

имели насаждения, расположенные вдали от автодороги на площадке №3 - 8,9-16,0 баллов.

Характерным для всех площадок являлось то, что степень повреждения хвои на ветвях прироста 2013 года была больше. Очевидно, на это оказывали влияние и аномально засушливая и жаркая погода лета 2013 года. Возможно, в этот год произошло значительное загрязнение промышленными выбросами привнесенными воздушными потоками на территорию района.

*Выводы.* По результатам проведенных исследований можно сделать следующие основные выводы:

1. Наибольшее негативное влияние окружающей среды испытывают сосна обыкновенная находящаяся вблизи автодороги М-5, по годовым приростам ветвей она на 27,3-56,6% уступает деревьям, расположенным на расстоянии 3 км от автодороги М-5 и на 13,7-50,0% деревьям, находящимся на удалении 1,5 км от источника загрязнения.
2. Токсические выбросы автотранспорта сказываются на длине хвоинок сосны обыкновенной, расположенной вблизи автомобильной дороги – она в среднем в 2,2-3,9 раза короче, чем у деревьев расположенных на удалении 3 км от автодороги.
3. Наиболее сильное повреждение хвои имеют деревья, растущие вблизи автодороги М-5. Уровень некрозов у них в 1,6-4,0 раза выше, чем у деревьев, растущих на удалении 3 км.

#### **Список литературы**

1. Троц, В.Б. Состояние и пути рационального использования почвенного плодородия сельскохозяйственных угодий Самарской области / В.Б. Троц // Материалы V форума «Поволжский агросезон 2014 – АПК Самарской области: задачи и ресурсное обеспечение». – Самара, 2014. – С. 25-28.
2. Атрохин, В.Г. Лесоводство и дендрология / В.Г. Атрохин. - М.: Лесная промышленность, 1982. – С.67-89.
3. Каплин, В.Г. Основы экотоксикологии / В.Г. Каплин. – М.: Издательство «КолосС», 2006. – 231 с.
4. Перцева, Е.В. Биоиндикация состояния экосистем / Е.В. Перцева. – Кинель, 2009. – С.8-11.

**УДК 614.841.2**

#### **АНАЛИЗ ПОЖАРНОЙ СИТУАЦИИ В НИКОЛЬСКОМ РАЙОНЕ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Берсенева Лия Васильевна, студент-бакалавр  
Пешин Дмитрий Алексеевич, студент-бакалавр  
Дружинин Федор Николаевич, науч. рук., доктор с.-х. наук, профессор  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

*Аннотация:* в данной статье проанализирована ситуация с пожарами в Никольском районе Вологодской области за последние 10 лет.

*Ключевые слова:* лесной пожар, пожароопасный год.

В настоящее время на Земле ежегодно возникает свыше 200 тыс. лесных пожаров, охватывающих до 20 млн. га лесных земель. В нашей стране высокая горимость определяется преобладанием в составе лесов хвойных пород (около 75% лесного фонда представлено хвойными насаждениями) и благоприятными для возникновения и развития пожаров погодными условиями, вследствие чего ежегодно в отдельных районах создается напряженная обстановка. При общей площади лесного фонда России 1,18 млрд. га (почти  $\frac{1}{4}$  часть всех лесов планеты) активная борьба с пожарами ведется на 0,77 млрд. га. Здесь за каждый пожароопасный сезон возникает до 30 тыс. загораний, а пройденная огнем площадь составляет от 0,5 до 2 млн. га. На остальной части лесной территории (0,41 млрд. га) пожары распространяются на площади 1-2 млн. га.

Как показывает печальный опыт последних лет, потери от огня многократно возрастают, когда люди не в состоянии своевременно подготовиться к борьбе с ним. Чаще всего, так происходит в силу причин чисто субъективного характера, но иногда свои коррективы вносит погода. И если засуха не может в одночасье изменить состояние горючих материалов, а вместе с тем и величину пожарной опасности по погоде, то иное дело – ветер, налетающий внезапно и достигающий ураганной силы. Тогда за считанные часы пожар охватывает огромные площади и наносит колоссальные убытки [1].

Роль огня в лесу неоднозначна и весьма многообразна. Он оказывает мощное влияние на формирование ландшафтов, поскольку обуславливает процессы смены пород, влияет на возрастную структуру древостоев, изменяет состав и численность фауны, подавляет, либо, напротив, стимулирует развитие разнообразных почвенных микроорганизмов. С одной стороны огонь, поражая древесину деревьев, снижает устойчивость леса к различным заболеваниям, с другой стороны – уничтожает насекомых-вредителей, грибковые источники инфекций. Пожары в лесу приводят к коренным изменениям лесных биогеоценозов. Причем в разных географических широтах, в разных по характеру лесах и при различных видах пожаров изменения эти могут существенно отличаться друг от друга.

Восстановление леса в сухостойных и валежных гарях в разных типах леса происходит неодинаково и зависит от скорости отмирания древостоя, степени захламления, размера площади гарей и других факторов. После повторных пожаров в валежных горельниках могут резко улучшиться почвенные условия для последующего лесовозобновления, которое в этих условиях может быть проведено без обработки почвы [2].

В связи с этим, рассмотрение вопросов о причинах, анализе, харак-

тере и влиянии этого воздействия в различных регионах страны и в настоящее время актуально и требует дальнейшего изучения и объективного анализа.

Общая площадь земель лесного фонда Никольского территориального отдела – государственного лесничества составляет 644844 га (более 86% земельного фонда района). Для оценки пожарной ситуации на этой территории нами проработаны литературные источники, техническая и справочная информация [1, 2, 3]. При выполнении анализа пожарной ситуации использованы книги учета лесных пожаров. В ходе этих аналитических изысканий за последние 10 лет на территории лесного фонда Никольского района Вологодской области выявлялись вид, причина и площадь пожаров, а также причиненный материальный ущерб от этого стихийного бедствия (таблица 1).

Таблица 1 – Сводные данные по лесным пожарам

Годы	Причины возникновения, случаи			Вид пожара, шт.			Ущерб		Средняя площадь пожара, га
	антропогенная	природная	не установлена	верховой	низовой	подземный	га	руб.	
2010	5	2	3		10		17,17	11452390	1,71
2011	2				2		1,50	1000500	0,75
2012	2				2		0,03	20000	0,01
2013	5				5		4,10	2734700	0,82
2014	1				1		0,60	400200	0,60
Итого	15	2	3		20		23,40	15607790	3,90

Нами установлено, что за весь рассматриваемый период в период с 2006 г. по 2009 г. и с 2015 г. по 2016 г. не произошло ни одного пожара. С 2010 г. по 2014 г. зарегистрировано 20 случаев возгораний. В этот период огнем было пройдено более 23 га лесной площади. Ущерб в денежном выражении при этом составил 15607790 рублей.

За рассматриваемый период преобладающими являлись низовые беглые пожары. Основная причина их возникновения – пребывание и хозяйственная деятельность человека в лесу.

Самыми пожароопасными годами, по отчетным данным (таблица), являлись 2010 г. и 2015 г. Это связано с тем, что погодные условия в эти календарные годы были очень засушливые. Следует отметить, что как на территории районе, так и в области в целом, 2010 год являлся аномально жарким. Несмотря на это, пожарную обстановку в этот период удалось удержать под контролем за счет четкой организации и выполнения всех противопожарных мероприятий, реализуемых в этот период на территории

области, в том числе и в Никольском районе. Лесные площади, которые были пройдены огнем в этот период относительно невелики.

В целом, для условий Вологодской области, и, в частности, для лесного фонда Никольского района, класс пожарной опасности – IV, что связано с лесорастительными условиями и породным составом лесов. В последние годы увеличивается доля лиственных насаждений. В связи с этим эффективным мероприятием по снижению негативного воздействия от этого стихийного бедствия следует признать и необходимо рассматривать при планировании хозяйственной деятельности в лесном фонде, создание противопожарных барьеров из лиственных пород, которые позволят значительно снизить площади, затрагиваемые действием лесных пожаров. Однако для разработки практических рекомендаций необходимо проведение дополнительных изысканий в этом направлении.

### Список литературы

1. Матвеев, П.М. Лесная пирология: учебное пособие / П.М. Матвеев, А.М. Матвеев. – Красноярск: СТИ, 1993. – 92 с.
2. Каницкая, Л.В. Лесная пирология: учебное пособие / Л.В. Каницкая – Иркутск: Изд-во БГУЭП, 2013. – 206 с.
3. Книги учета лесных пожаров Никольского лесничества (2006-2016 г.г.).

УДК 631.51:580

### ВЛИЯНИЕ ПОЛЕЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ ПОЛОС НА НАКОПЛЕНИЕ СНЕГА В АГРОЛАНДШАФТАХ

*Бочкарева Полина Владимировна, учащаяся  
Фаваризова Алия Габдулхаковна, науч. рук., учитель биологии  
ГБОУ СОШ № 1 ж.-д. ст. Шентала, Самарская область, Россия  
Троц Василий Борисович, науч. рук., доктор с.-х. наук, профессор  
ФГБОУ ВО Самарская ГСХА, Самарская область, г. Кинель,  
пгт. Усть-Кинельский, Россия*

*Аннотация: в статье приводятся результаты исследований показывающие, что сохранившиеся на территории муниципального района Шентолинский полезащитные лесные полосы продолжают выполнять мелиоративные задачи, при этом наиболее равномерно распределяют снежные массы в агроландшафтах насаждения продуваемой конструкции. Лесные полосы ажурной конструкции наибольшую часть снега откладывают с заветренной стороны вблизи насаждения.*

*Ключевые слова: лесная полоса, снег, ветер, скорость ветра, береза повислая, акация желтая, дуб черешчатый.*



*Введение.* Успешное ведение растениеводства в лесостепных и степных районах страны во многом зависит от наличия и рационального функционирования полезащитных лесных насаждений. Поскольку правильно заложенные лесные полосы значительно уменьшают силу ветров, равномерно по территории поля распределяют снежную массу, в жаркое время снижают температуру воздуха и повышают его влажность. Известно, что урожайность сельскохозяйственных растений на участках защищенных лесными полосами в 1,5-2,0 раза выше, чем на открытых полях [1, 2]. Поэтому не случайно в 50-60-х годах прошлого столетия в нашей стране, и особенно в районах Самарского Заволжья большое внимание уделялось лесозащитному земледелию. В рамках этой программы на территории Шенталинского района было заложено более 600 га полезащитных лесных полос, которые выполняли важную роль в повышении устойчивости земледелия. Однако с началом реформирования сельского и лесного хозяйства внимание общества к лесным полосам было ослаблено. Прекратили свою работу и организации по созданию и уходу за лесонасаждениями. В результате многие лесные полосы деформировались, часть из них стала зарастать нежелательными кустарниками, другая наоборот, сильно изредилась. Это повлияло на конструкцию насаждений и их защитную роль [3].

Поэтому в условиях производства важно знать, как в настоящее время работают сохранившиеся на полях лесные полосы, и какую, защитную и среда регулирующую функцию они выполняют. Изучению данного вопроса и были посвящены наши исследования.

*Цель исследований.* Изучить степень влияния полезащитных лесных полос различной конструкции на отложение снега и скорость ветра на прилегающей территории в условиях муницип. района Шенталинский.

*Материалы и методы исследований.* Эксперименты проходили в течение осенне-зимнего периодов 2016-2017 гг. Рельеф территории представляет собой увалистую равнину расположенную на западном крыле Бугульмино-Белебеевской возвышенности. Почвенно-климатические условия зоны исследований характерны для северной лесостепи Самарского Заволжья. Среднегодовая температура воздуха равна +2,4-3,0<sup>0</sup>С. Сумма температур выше +10<sup>0</sup>С составляет – 2200-2300<sup>0</sup>С. Продолжительность периода с устойчивым снежным покровом составляет 150-160 дней. В среднем за год выпадает 550-600 мм осадков, их них 300-350 мм в осенне-зимний период. Преобладающие почвами являются выщелоченные и типичные черноземы средне гумусовые и среднемощные. Большая часть почвенного покрова подвержена линейной и плоскостной эрозии. Господствующая роза ветров – западная, северо-западная, юго-западная.

Объектами исследований являлись лесополосы двух конструкций – продуваемая и ажурная. Было изучено по 6 насаждений каждой конструкции, при этом исследовались лесополосы основного назначения (продоль-

ные) – расположенные с юга на север - перпендикулярно господствующим ветрам.

Породный состав насаждений продуваемой конструкции был представлен берёзой повислой. Ширина лесополос – 12 метров. Размещение - рядовое - 4 ряда с шириной между рядами 3 м. Шаг посадки – 1,5 м. Средний возраст деревьев 30-35 лет, высота 15-18 м.

Породный состав лесополос ажурной конструкции был представлен главной породой – дубом черешчатым и сопутствующей породой – акацией желтой. Смешение пород - рядовое, число рядов – 4, при этом главная порода занимала 2 средних ряда, а сопутствующая крайние ряды. Возраст насаждения 50-60 лет, высота 20-22 м.

Для решения поставленных задач нами проводились следующие измерения: определялась глубины снежного покрова в районе лесных полос и скорость ветра. Для этого с наветренной и заветренной стороны лесных полос закладывались контрольные площадки на расстоянии – 30; 60; 90; 120 и 150 м от насаждения.

Использовалось следующее оборудование. Снегомерная рейка – для измерения глубины снежного покрова. Анемометр ручной чашечный МС – 13 – для измерения скорости ветра. Мерная рулетка – для измерения расстояний пробных точек. Сигнальные флажки – для обозначения контрольных площадок.

*Результаты исследований.* Экспериментами установлено, что отложение снега на территории прилегающей к лесным полосам происходит неравномерно. Так, минимальное его количество у продуваемого насаждения откладывается с наветренной стороны и варьирует от 33 см до 66 см – соответственно на удалении 150 м и 30 м от лесополосы (табл. 1).

Таблица 1 – Лесополоса продуваемой конструкции, среднее

Показатели	Расстояние от лесополос, м				
	30	60	90	120	150
наветренная сторона					
Высота снежного покрова, см	66	51	50	33	33
Скорость ветра, м/с	2,9	3,1	3,3	3,5	3,9
заветренная сторона					
Высота снежного покрова, см	57	60	69	69	60
Скорость ветра, м/с	2,4	2,5	3,0	3,2	3,6

На заветренной стороне объем снега увеличивается в среднем на 40%. Высота его отложения составляет 57-69 см. При этом максимальное количество снега откладывается не вблизи лесополосы, а на удалении – от 60 м до 150 м с максимальной высотой сугроба – 69 см на расстоянии 90-120 м от насаждения. Это подтверждает литературные сведения о правильности размещения основных полевых защитных по направлению действия вредных ветров [4]. При этом нами установлено, что задержание снега

происходит весьма рационально, а именно: на расстоянии более 30 метров от лесополосы и он ложится более равномерно. В результате не происходит образования сугробов вблизи насаждения, препятствующих проведению агротехнических мероприятий.

Измерения скорости ветра показали, что воздушный поток подходит к лесополосе замедляясь с расстояния 150 м – с 3,9 до 2,9 м/с. На выходе из лесополосы скорость потока снижается до 2,4 м/с, затем скоростной поток медленно увеличивается и достигает максимального значения 3,6 м/с лишь на удалении 150 м от лесополосы. При этом его скорость почти на 8,3% меньше той, что была на подходе к насаждению.

Анализ данных полученных у лесополос ажурной конструкции показал, что они откладывают снег в несколько иной закономерности. С наветренной стороны они работают таким образом, что снег более равномерно распределяется по поверхности поля – с высотой 50 см на удалении 150 метров от лесополосы и высотой 59 см – у лесополосы. То есть они не образуют большого сугроба с ветроударной стороны. При этом скорость воздушного потока замедляется с 4,4 м/с до 2,1 м/с, или в 2,0 раза (табл. 2).

Таблица 2 – Лесополоса ажурной конструкции, среднее

Показатели	Расстояние от лесополос, м				
	30	60	90	120	150
наветренная сторона					
Высота снежного покрова, см	59	58	55	53	50
Скорость ветра, м/с	2,1	2,8	3,0	3,3	4,5
заветренная сторона					
Высота снежного покрова, см	68	66	63	53	45
Скорость ветра, м/с	1,1	1,3	1,8	2,4	4,3

С заветренной стороны наоборот в отличие от продуваемой конструкции значительная часть снега откладывается в самой лесополосе и на пространстве до 30 м от лесополосы (68 см), а так же на примыкающей территории – до 90 м, затем высота снежного покрова снижается – с 63 см до 45 см, или в 1,4 раза и полевое пространство оказывается слабо защищенным лесным насаждением.

Измерения скорости ветра на заветренной стороне показали, что вблизи насаждения она минимальна 1,1 м/с. Очевидно воздушный поток огибает лесную полосу сверху, а затем на расстоянии около 120 м от лесополосы он опускается к поверхности почвы, поскольку именно с этой дистанции скорость ветра начинает повышаться и на расстоянии 150 м от лесополосы она становится равной со скоростью воздушного потока подходящего к насаждению с наветренной стороны.

*Выводы.* По результатам исследований можно сделать следующие основные выводы:

1. Сохранившиеся на территории муниципального района Шенталинский полезащитные лесные полосы продолжают выполнять мелиоративные задачи, при этом наиболее равномерно распределяют снежные массы в агроландшафтах насаждения продуваемой конструкции. 2. Лесные полосы ажурной конструкции откладывают снег неравномерно, наибольшая его часть ложится с заветренной стороны вблизи насаждений. 3. Для рационального регулирования накопления снежных масс в агроландшафтах муниципального района Шенталинский лучше подходят лесные полосы продуваемой конструкции.

### Список литературы

1. Редько, Г.И. Лесные культуры и защитное лесоразведение / Г.И Редько и др. – Москва, 2008. – С. 44-55.
2. Троц, В.Б. Применение биологически активных веществ при выращивании сеянцев дуба черешчатого / В.Б. Троц // Известия Оренбургского ГАУ. – 2016. – №6(62). – С. 49-51.
3. Троц, В.Б. Агроэкологическое влияние полезащитных лесных полос / В.Б. Троц // Известия Оренбургского ГАУ. – 2016. – № 4(60). – С. 189-192.
4. Тимерьянов, А.Ш. Лесная мелиорация / А.Ш. Тимерьянов. – Москва, 2014. – С. 4-10.

УДК 630×561.24

### ПАРАМЕТРЫ ГОДИЧНЫХ КОЛЕЦ СОСНЫ В ТИУНОВСКОЙ «СВЯЩЕННОЙ» РОЩЕ

*Ветюков Алексей Сергеевич, магистрант  
Вернодубенко Владимир Сергеевич, науч. рук., канд. с.-х. наук, доцент  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

*Аннотация:* проведена аналитическая работа в уникальном рукотворном древесном насаждении – Тиуновской «священной» роще. Роща является составной частью Тиуновского археологического комплекса, имеющего большое историческое и экологическое значение. Деревом-патриархом рощи является Тиуновская сосна, по которой построена древесно-кольцевая хронология продолжительностью 364 года. Статистически анализ величины многолетних изменений размеров годовичных колец выявил минимальные, максимальные и средние размеры прироста, а также величину их вариации.

*Ключевые слова:* радиальный прирост, сосна, древесно-кольцевая хронология, статистические данные.

Тиуновская роща представляет собой уникальное рукотворное насаждение, расположенное на древнем могильнике XV века. Издавна это

место считалось священным для местных жителей. Сейчас – это объект местного значения, обладающий огромной интереснейшей историей и ценностью для экологических исследований.

Тиуновское древесное насаждение было обследовано в результате выездной научной экспедиции. В ее состав вошли ученые различной специализации: геоботаник, историк-археолог, дендрохронолог и лесоводы.

Цель лесоводственных исследований заключалась в составлении таксационного паспорта насаждения и построение кривых роста для выявления хронологических особенностей прироста деревьев сосны.

*Методика.* При изучении морфологии насаждения определялись основные таксационные показатели насаждения, к которым относились: возраст, диаметр, высота, состав, полнота, запас и бонитет. Особенностью данного исследования было то, что оно предполагало минимальное вмешательство в природную среду формировавшуюся веками. Роща является местом культового поклонения и нарушение ее целостности, по преданиям, влечет за собой негативные последствия. Это предусматривало применение предпочтительно визуальных методик, не требующим большого приборного аппарата. Для дендрохронологического анализа отбирались образцы древесины сосны в виде буровых кернов, в основном с сухих деревьев и лишь в редких случаях из живых минимализируя негативное воздействие на их рост и развитие. Образованные отверстия от сверления приростным буром заделывались антисептическими веществами.

Камеральная обработка проводилась в лабораторных условиях. Керна наклеивались на специальную деревянную основу, а затем их поверхность тщательно зачищалась режущим инструментом. Для увеличения контрастности колец в поверхность керна втирался мелкоизмельченный мел. Измерение ширины годичных колец производилось полуавтоматической установкой Линтаб в лаборатории Вологодского филиала ООО "Здоровый лес". Автоматически строились графики прироста деревьев. Они сравнивали между собой для определения сходства кривых роста и датировки лет образования каждого годичного кольца.

Получившиеся древесно-кольцевые хронологии для каждого дерева обрабатывались математическими методами. Затем производилось обобщение информации путем усреднения данных о размере колец в изучаемые годы. Процедура позволила выявить общий для деревьев сигнал и зафиксировать особенности их кривых роста. Был удалён средний и высокочастотный шум в динамике радиальных приростов, вызванные особенностями периодичности плодоношения деревьев, конкуренцией и действия индивидуального для каждого дерева микроклимата [1]. Параллельно с этим были определены статистические показатели, характеризующие размер годичных колец. Результатом математической обработки стала обобщенная древесно-кольцевая хронология и установленные её характеристики. Завершающим этапом стал анализ графиков многолетней динамики

размеров годовичных колец с выявлением экстремальных лет и периодов роста деревьев в Тиуновской роще.

*Результаты исследований и их обсуждения.* Лесоучетные работы и расчет таксационных показателей позволили составить таксационный паспорт насаждения. Установлено, что роща является уникальным древесным сообществом, сложным по форме. Древесный полог представлен двумя условными поколениями, обладающими разными морфометрическими и таксационными показателями. Господствующее возрастное поколение смешанное. Оно состоит из хвойных и лиственных пород средний возраст, которым – 120 лет. Деревья, формирующие ярус, являются низкопродуктивными. В роще, также присутствуют более старые деревья-патриархи, являющиеся материнскими.

Для выявления реакции деревьев на лесорастительные условия были рассчитаны размерные характеристики годовичных колец деревьев и определены их статистические показатели. Они позволили оценить изменчивость отдельных объектов и перевести усреднённые данные на всю площадь занятой древесной растительностью.

При изучении образцов древесины было выявлено, что минимальное значение прироста в роще составил – 0,07 мм (табл. 1). Максимальный зафиксированный прирост составил – 9,89 мм. Такое значение годовичного кольца вызвано тем, что роща изначально была создана местными жителями и за насаждением ведется уход. Средняя ширина годовичного слоя составляет  $1,67 \pm 0,1$  мм; показатель изменчивости варьирует от 42,95% до 102,75%. Точность опыта удовлетворительна и указывает на достоверность результатов проведённого исследования.

Таблица 1 – Статистические показатели прироста сосны по отдельным образцам и в целом для рощи

№	Средний размер кольца с ошибкой, мм	Стандартное отклонение, мм	Коэффициент изменчивости, %	Точность опыта, %	Миним. размер кольца, мм	Макс. размер кольца, мм
1	$3,56 \pm 0,20$	1,78	50,89	5,81	0,96	8,85
2	$1,18 \pm 0,06$	1,03	87,30	5,55	0,18	6,43
3	$2,52 \pm 0,11$	1,12	45,03	4,74	0,75	5,75
4	$1,68 \pm 0,09$	0,87	57,54	6,25	0,32	5,35
5	$1,85 \pm 0,09$	1,10	57,86	5,60	0,31	4,85
6	$1,52 \pm 0,06$	0,66	42,95	4,16	0,51	3,47
7	$1,25 \pm 0,06$	0,80	64,73	4,60	0,27	4,54
8	$1,51 \pm 0,10$	1,06	70,23	6,46	0,37	5,43
9	$1,03 \pm 0,05$	0,52	49,82	5,07	0,15	2,59
10	$0,91 \pm 0,04$	0,76	83,72	4,35	0,07	3,83
11	$1,63 \pm 0,10$	1,32	81,20	6,46	0,18	4,99
12	$2,01 \pm 0,19$	1,92	100,20	9,92	0,13	8,42
13	$2,02 \pm 0,18$	2,07	102,75	9,27	0,15	9,89
14	$0,87 \pm 0,05$	0,66	76,22	5,35	0,11	3,67
Сред. по образцам	$1,68 \pm 0,09$	1,12	69,30	5,97	0,07	9,89

В результате обобщения данных построена древесно-кольцевая хронология, отражающая, общую динамику роста сосны. На приведенном ни-

же графике (рис. 1) наглядно представлены индексированные данные приростов основной массы деревьев и дерева патриарха – Тиуновской сосны.

Нами проведён хронологический анализ наиболее кризисных и благоприятных лет роста молодого поколения сосны (табл. 2). Исходя из выявленных закономерностей, можно отметить, что происходит их систематическое чередование. Вслед за благоприятными годами, через промежуток в несколько лет происходит падения величины прироста до минимума [3]. Скорее всего, это связано, с тем, что при борьбе организма с неблагоприятными факторами, происходит момент практически полной растраты питательных веществ. В конечном итоге это вызывает падение размера годовичных колец у деревьев.

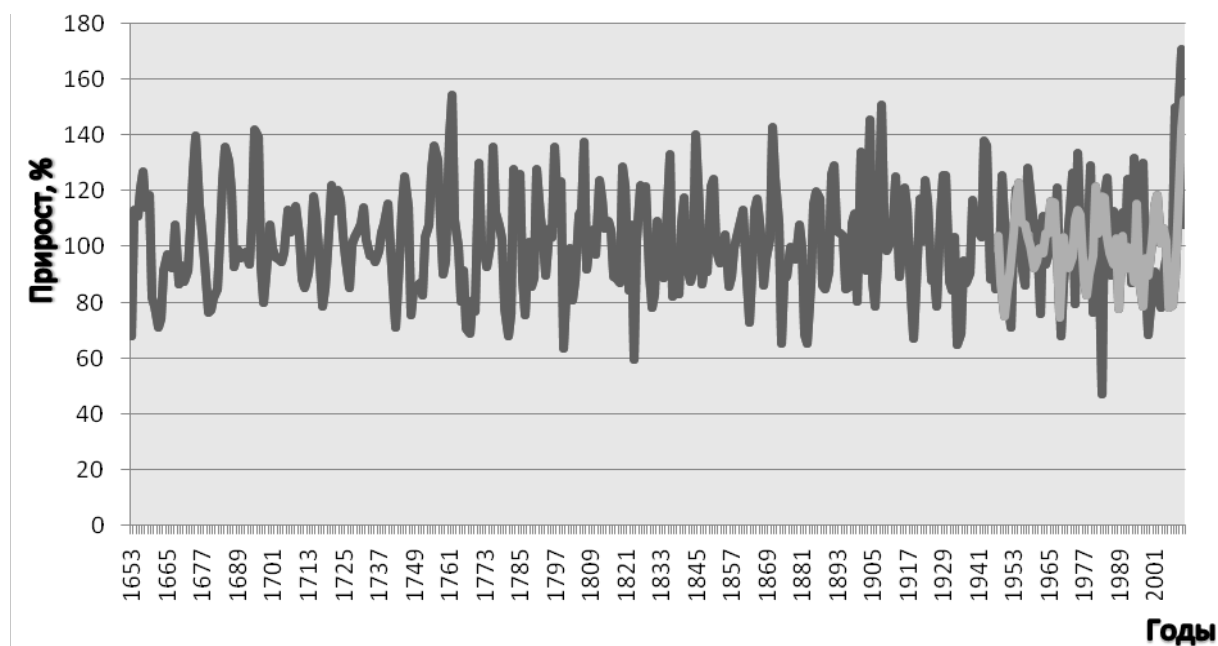


Рис. 1. Динамика роста Тиуновской сосны (дерева патриарха) и молодого поколения сосны в роще

У отдельных деревьев падения прироста вызывается проявлением эндогенных процессов вызванных дифференциацией деревьев, особенностями почвенно-гидрологического режима и проявления биотических факторов.

Таблица 2 – Экстремальные годы роста молодого поколения деревьев в Тиуновской роще

Название хронологии	Годы минимальных значений прироста	Годы максимальных значений прироста
«Тиуновская роща»	1950, 1960, 1965, 1969, 1972, 1978, 1982, 1987, 1989, 1994, 1997, 1999, 2003, 2006, 2011	1948, 1954, 1964, 1966, 1970, 1975, 1981, 1983, 1988, 1990, 1995, 1998, 2001, 2005, 2010, 2012

Построение древесно-кольцевой хронологии, позволило нивелировать индивидуальных особенности роста отдельных деревьев, и свести их

до минимума, проявив общую тенденцию их роста. Временные серии годовичных колец исходя из полученных результатов можно будет использовать для дендроклиматического анализа и составления генерализированной мастер-хронологии для сосняков Вологодской области.

*Выводы:*

1. Самой продолжительной хронологией, периодом равным 364 годам, является построенная шкала по Тиуновской сосне.
2. Абсолютный максимальный прирост сосны составил  $-9,89$  мм. Это согласуется с лесорастительными условиями в роще.
3. Средняя ширина годовичного слоя, равна  $1,68$ . Отмечается высокий коэффициент изменчивости.
4. Анализ древесно-кольцевых хронологий выявил наличие совпадений направленности прироста у всех деревьев в годах с экстремальными годовыми условиями.

### Список литературы

1. Шиятов, С.Г. Методы дендрохронологии. Часть 1. Основы дендрохронологии. Сбор и получение древесно-кольцевой информации / С.Г. Шиятов, Е.А. Ваганов и др. – Красноярск: КрасГУ, 2000. – 80 с.
2. Вернодубенко, В.С. Влияние климата на радиальный прирост заболоченных сосняков Вологодской области / В.С. Вернодубенко, А.С. Новоселов, Н.П. Колосов // Актуальные проблемы развития лесного комплекса: материалы международной научно-технической конференции. – Вологда: ВоГТУ, 2013. – С 8-11.
3. Тишин, Д.В. Дендроэкология (методика древесно-кольцевого анализа) / Д.В. Тишин. – Казань: Казанский университет, 2011. – 33 с.

**630\*244**

### **СПЛОШНЫЕ САНИТАРНЫЕ РУБКИ В СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЯХ ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ БЕЛАРУСИ**

*Гриневич Ирина Николаевна, студент  
Климович Людмила Константиновна, науч. рук., старший преп.  
УО ГГУ им. Ф. Скорины, г. Гомель, Республика Беларусь*

*Аннотация:* выявлены причины заболеваний сосновых насаждений в лесном фонде Лунинецкого лесхоза Брестской области. Проанализировано санитарное состояние насаждений, проведено обследование участков, нуждающихся в проведении сплошных санитарных рубок. Приведена организация и технология проведения санитарных рубок в сосновых насаждениях. Предложены мероприятия по оздоровлению насаждений.



**Ключевые слова:** *вершинный короед, стволовые вредители, сплошная санитарная рубка, категория состояния.*

Лесопатологическая ситуация в лесах Республики Беларусь в последние годы серьезно осложнилась: более частыми стали вспышки массового размножения вредителей, расширяется их ареал, вредоносными становятся виды, не представлявшие ранее хозяйственной опасности. Одна из острейших проблем – усыхание ельников, сосняков и ясеневых насаждений. Все это – следствие неоднократно повторяющихся и длительных периодов засухи, которые ослабляют насаждения, снижают их биологическую устойчивость [1].

В сосновых лесах Беларуси за последние 35 лет произошла трансформация комплексов стволовых вредителей, нападающих на ослабленные деревья. Если ранее в сосняках доминировал весенний фенологический комплекс ксилофагов, ядро которого составляли лубоеды, то в настоящий момент усыхание деревьев обусловлено преимущественно видами летнего фенологического комплекса с участием синей сосновой златки, сосновой стволовой смолевки и черного соснового усача. Повышение активности вершинного короеда в Европе, вызывающего массовое усыхание сосновых лесов, достигло нашей республики. С 2010 года в древостоях Беларуси зафиксировано новое патологическое явление – «короедное усыхание сосны». Формация сосновых лесов занимает половину площади всех лесов Беларуси и усыхание даже 1 % из них обернется большим ущербом для лесного хозяйства и окажет негативное влияние на экономику и экологию в масштабе республики [2].

На фоне большого количества насаждений, ослабленных засухой и пожарами, существует высокая вероятность резкого усиления активности короедов в сосновых древостоях. Вершинный короед (рисунок 1) в республике образует очаги массового размножения на протяжении шести лет (2010–2015 гг.) и расширяет географию вспышек.



Рис. 1. Вершинный короед

Стволовые вредители, или ксилофаги – мобильный элемент леса, который быстрее всего реагирует на любые изменения состояния лесных биогеоценозов. Малейшее ослабление древостоев сразу же привлекает насекомых и приводит к формированию очагов массового размножения как ответной реакции экосистемы на внешнее или внутреннее воздействие. Формирование очагов стволовых вредителей всегда сопровождается гибелью части деревьев или всего древостоя, поэтому их сравнивают с «биологическим пожаром» [2].

В центральных и южных регионах Беларуси усыхание сосновых насаждений начало приобретать массовый характер. В Лунинецком лесхозе усыхание сосняков привело к нарушению устойчивости 33,9 % сосновых насаждений в этом регионе, а около 1 % – утратило устойчивость и требует проведения сплошных санитарных рубок.

В Лунинецких сосняках наблюдается тенденция повышения встречаемости очагов короедов с увеличением возраста древостоя. Очаги короедного усыхания встречаются в древостоях сосны различной полноты, но с ее снижением вероятность их обнаружения возрастает. В насаждениях минимальной полноты (0,3 и ниже), которые являются обычно утратившими устойчивость, встречаемость короедных очагов самая высокая. Очаги короедного усыхания сосны преимущественно возникают в чистых сосновых древостоях, либо в насаждениях с небольшой примесью других пород. Чаще всего очаги образуются в наиболее распространенных сосняках мшистых, орляковых и черничных [3].

Таким образом, существует проблема усыхания сосновых насаждений и изучение сплошных санитарных рубок является актуальным.

Сплошные санитарные рубки – рубки, проводимые для полной замены потерявших биологическую устойчивость, поврежденных или погибших лесных насаждений в результате вредного воздействия вредителей и болезней лесов, пожаров, неблагоприятных факторов окружающей среды [4].

Поврежденный ствол сосны обыкновенной ксилофагами (фрагмент) представлен на рисунке 2.



Рис. 2. Комлевая часть сосны, поврежденная стволовыми вредителями (кв. 4, выд. 49)

В Лунинецком лесхозе в сосняках проводятся такие виды мероприятий, как лесопатологический мониторинг лесов, проведение различных санитарно-оздоровительных мероприятий, огораживание муравейников, выкладка ловчих деревьев, предпосевная обработка семян, сеянцев, саженцев, химическая обработка древесины. На данном этапе эти мероприятия позволяют поддерживать санитарное состояние с оценкой «удовлетворительно». Для повышения уровня лесозащиты необходимо, кроме выше указанных, проведение следующих организационных мероприятий:

- систематическое повышение знаний работников лесной охраны в вопросах лесозащиты путем проведения технической учебы;
- своевременное проведение санитарных рубок и рубок ухода;
- оснащение уголков лесозащиты современными наглядными пособиями и литературой;
- систематическое проведение разъяснительной работы среди местного населения с использованием средств массовой информации о пользе насекомоядных птиц, муравьев, необходимости сохранения их гнездовий, бережному отношению к лесу.

В лесхозе происходит увеличение объема заготовки древесины при проведении сплошных санитарных рубках. Так, в 2013 году выбираемый запас составлял 720 м<sup>3</sup>, в 2016 г. – 902 м<sup>3</sup>.

В Лунинецком лесхозе проводится лесопатологическое обследование на площади более 17 тыс. га. Феромонный мониторинг ведется за: обыкновенным сосновым пилильщиком, сосновым шелкопрядом, шелкопрядом-монашенкой, рыжим сосновым пилильщиком, непарным шелкопрядом, зимней пяденицей, короедом-типографом, большим и малым сосновыми лубоедами. Ведется наблюдение за 16 видами наиболее опасных вредителей и 5-ю видами болезней лесных культур и молодняков.

Лесные насаждения гибнут от повреждения корневой губкой, ветровала, избыточного увлажнения, вершинного короеда, зимней пяденицы.

Фрагмент соснового насаждения, в котором запланирована сплошная санитарная рубка, представлен на рисунке 3.



Рис. 3. Сосняк мшистый  
(Дворецкое лесничество Лунинецкого лесхоза – кв. 19, выд. 49)

В сосновых выделах, где имеется усыхание деревьев, заложен ряд пробных площадей, на которых проведено распределение деревьев по категориям санитарного состояния в соответствии со шкалой санитарного состояния (таблица 1).

Таблица 1 – Распределение деревьев на пробных площадях по категориям состояния

Пробная площадь	Категории состояния, шт./%						Всего
	I	II	III	IV	V	VI	
	Без признаков ослабления	Ослабленные	Сильно ослабленные	Усыхающие	Свежий сухой (текущего года)	Старый сухой (прошлых лет)	
1	31/10	32/10	59/19	91/30	60/21	32/10	305
2	12/6	21/10	40/19	53/25	52/25	32/15	210
3	33/11	22/6	57/20	97/32	79/27	11/4	296
4	23/10	22/10	24/11	90/40	56/25	9/4	225
5	18/8	16/7	40/18	79/35	55/24	18/8	227
6	34/11	38/13	40/14	67/22	88/27	37/13	304

Из таблицы видно, что на пробных площадях преобладают деревья III, IV и V категорий состояния. Количество здоровых деревьев составляет 6–11 %. Произведено распределение деревьев по качественным категориям. Процентное соотношение деловой и дровяной древесины в среднем составляет: дрова – 59,2 %, деловая – 40,8 %.

Сплошные санитарные рубки выполняются в строгом соответствии с нормативами [5] и не влекут за собой никаких отрицательных последствий с лесоводственно-экологической точки зрения.

Установлены организационно-технические элементы рубок (табл. 2).

Таблица 2 – Организационно-технические элементы сплошных санитарных рубок

Наименование организационно-технического элемента	Номер участка (квартал/выдел)					
	1	2	3	4	5	6
Площадь лесосеки, га	3,9	0,3	2,4	1,1	1,7	1,1
Технология лесосечных работ	Валка деревьев, обрезка сучьев, раскряжевка хлыстов на сортименты – харвестером АМКОДОР 2541; трелевка – трелевочным трактором «БЕЛАРУС» МПТ-461.1, оборудованным гидроманипулятором «Nokka»					
Способ очистки лесосек	Равномерная укладка порубочных остатков на волок с последующим уплотнением, сжигание порубочных остатков					
Мероприятия по лесовосстановлению	Создание смешанных лесных культур. На участках 1,3,4,5,6 проектируемый состав 7С3Б, на участке 2 с целью повышения устойчивости насаждений к корневой губке – 8Б2С					

Из таблицы видно, что лесосечные работы при проведении сплошных санитарных рубок выполняются с использованием многооперационной техники отечественного производства.

Для управления лесопатологической ситуацией в сосняках Лунинецкого лесхоза необходимо провести санитарно-оздоровительные мероприятия в объеме 86,5 тыс. м<sup>3</sup>. Проектируемые мероприятия можно осуществить в течение одного года. Проведение сплошных санитарных рубок является экономически выгодным мероприятием. Затраты на проведение рубки составили 5570,92 белорусских рублей, прибыль от реализации древесины – 636,38 рублей. Рентабельность сплошной санитарной рубки 11,4 %.

Полученные результаты исследования могут быть применены при проведении сплошных санитарных рубок в других лесхозах Беларуси с целью повышения устойчивости и продуктивности насаждений.

### Список литературы

1. Леса патология / Лесное и охотничье хозяйство, 2016. – № 6. – С. 7-8.
2. Сазонов, А. «Биологический пожар» соснового леса / А. Сазонов, В. Звягинцев // Лесное и охотничье хозяйство, 2016. – № 6. – С. 9-13.
3. Сазонов, А. «Как тушить биологический пожар?» / А. Сазонов, В. Звягинцев // Лесное и охотничье хозяйство, 2016. – № 8. – С. 26-32.
4. Лесной кодекс Респ. Беларусь. – Мн.: Академия МВД, 2016. – 99 с.
5. Санитарные правила в лесах Республики Беларусь. – Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 31.12.2016, 8/31603. – Мн., 2016. – 21 с.

УДК 712

### ВЕРТИКАЛЬНОЕ ОЗЕЛЕНЕНИЕ ФАСАДОВ ЗДАНИЙ

*Давлетова Гузель Газинуровна, студент-бакалавр  
Исяньюлова Регина Рафаилевна, науч. рук., кандидат биол. наук, доцент  
ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, г. Уфа, Россия*

**Аннотация:** в статье рассмотрено вертикальное озеленение и способы облагораживания зданий таким способом. Вертикальное озеленение – это выращивание декоративных растений на различных конструкциях в вертикальном направлении. Бывают следующие методы, используемые при озеленении общественных и жилых зданий, к ним можно отнести: озеленение рядом лиан и одиночными лианами, формирующиеся по конкретному методу, а также сплошное озеленение.

**Ключевые слова:** вертикальное озеленение, озеленение, деревья и кустарники, лианы, декоративность.

Многих людей интересует вертикальное озеленение фасадов зданий, это вполне очевидно ведь живописный дом с вьющимися растениями на стенах и уютным садом всегда будет привлекать восхищённые взгляды окружающих.

Такой способ облагораживания зданий набирает всё большую популярность по двум причинам. Во-первых, растения на фасадах – это прекрасный и недорогой способ украсить дом и придать ему уютный обжитой вид, к тому же при необходимости помогающий замаскировать недостатки. А во-вторых, это проверенный годами метод защиты жилища от непогоды. В летний зной растительность создаёт тень и даёт такую необходимую прохладу, а зимой помогает удержать тепло [7].

Вертикальное озеленение – это выращивание декоративных растений на различных конструкциях в вертикальном направлении.

Такой вид озеленения, обогащая и дополняя архитектурный облик зданий и их комплексов, делает его более выразительным. Быстрота роста, многообразие форм и окрасок цветов, листьев плодов и способностей вьющихся растений легко поддаваться формированию открывает неограниченные возможности для использования их в благоустройстве [1].

Бывают следующие методы, используемые при озеленении общественных и жилых зданий, к ним можно отнести: озеленение рядом лиан и одиночными лианами, формирующиеся по конкретному методу, а также сплошное озеленение.

Сплошное озеленение рационально применять для маскировки однотипных фасадов зданий, глухих стен. В зависимости от ориентации фасада и его назначения должно производиться затенение оконных проёмов здания. Учебные и административные здания следует затенять в меньшей степени, чем жилые. Размещение на фасадах лиан может быть как самостоятельными, используя группы, массивы либо одиночные лианы, так и горизонтальными ответвлениями, связанными между собой. Подобные сочетания возможно предлагать с целью дизайна жилых строений, различающихся простым решением фасадов (в отсутствии балконов либо террас, с однородной разбивкой оконных проёмов и простенков согласно фасаду) [1, 3].

Хорошим вариантом для озеленения фасадов зданий будет многолетние лианы. Их главным декоративным качеством являются красочность и живописность листовой поверхности в весенний и осенний периоды у декоративно-лиственных лиан, богатство форм и фактур листовой поверхности (свисающие ветви, ровные, черепитчатые поверхности и др.); обилие цветочной массы и богатство окрасок цветков у красивоцветущих лиан, яркая окраска плодов, динамичность облика растений (стремительное движение в вертикальном либо в горизонтальном направлении), эластичность стебля.

Многие красивоцветущие лианы (клематис Жакмана, шерстистый, фиолетовый; розы плетистые; глициния китайская, флорибунда; текома укореняющаяся; жимолость каприфоль, Тельмана, вечнозелёная и др.) по красочности цветения не уступают травянистым цветочным растениям, красивоцветущим кустарникам и деревьям. Другие же лианы очень декоративны в период плодоношения (древогубец круглолистный; лимонник китайский; жимолость каприфоль, вьющаяся; отдельные виды виноградов) или отличаются яркой красочной окраской листвы в осенний период (виноград амурский, девичий виноград тризаострённый, древогубец круглолистный). Отдельные виды лиан ценятся за очень декоративную мозаику листвы (девичий виноград пятилисточковый ф. Энгельмана; девичий виноград тризаострённый ф. Вейчи; аристолохия крупнолистная, маньчжурская, войлочная; виноградник аконитолистный и др).

Особенно следует отметить лианы, которые должны найти широкое применение в зелёном строительстве не только из-за высоких декоративных качеств, но и благодаря их способности взбираться на стены зданий без специальных приспособлений с помощью присосок (девичий виноград пятилисточковый ф. Энгельмана; девичий виноград тризаострённый ф. Вейчи; плющ обыкновенный; плющ колхидский; гортензия лазящая). От назначения озеленяемого объекта будет преобладать та или иная функция вертикального озеленения, так для жилых и общественных зданий это – декоративное оформление, повышение их художественно-эстетического облика, улучшение микроклиматических условий внутри помещения [1, 2].

При озеленении фасада нужно помнить о том, что большая часть растений, кроме особенно цепких, таких, как лиана и плющ, потребует обустройства дополнительных опор из проволоки или дерева. Монтируются опоры к стене дома с помощью дюбелей из расчёта, что они смогут выдержать вес используемых для озеленения растений [7].

Подбирая растения для озеленения фасада здания, также следует учитывать такой момент, как сторона света, на которую выходит стена. Если это северная сторона, то идеальным решением станут вечнозелёные виды растений. В этом случае растения не только украсят фасад дома, но и помогут сохранить тепловую энергию. Всё дело в том, что образовавшаяся между поверхностью стены и листьями растений прослойка будет препятствовать утечке тепла.

На стенах зданий, выходящих на южную сторону, лучше всего высаживать растения, которые к зиме будут сбрасывать листья. В летний период они смогут уберечь внутренние помещения от перегрева, образуя плотную зелёную стену, зимой же не будут препятствовать нагреванию солнечными лучами поверхности стены, поспособствуют созданию оптимального микроклимата в помещении. Отлично для декора фасада

стены на южной стороне дома подойдут лимонник, актинидия коломикта, клематис и некоторые другие.

На стене дома, выходящей на запад, лучше всего высаживать растения, способные защитить здание от непогоды. Именно эта сторона считается наиболее уязвимой перед дождями, ветром и снегом. Хорошим вариантом в этом случае станет глициния, камелия, магнолия крупноцветковая и другие.

На стене дома, выходящей на восточную сторону, лучше всего будут чувствовать себя керрия японская, айва японская, а также пираканта и гортензия.

Важно отметить тот факт, что путем вертикального озеленения стен зданий можно добиться улучшения микроклимата прилегающей территории, а не только внутренних помещений. Листва способствует охлаждению воздуха, повышению его влажности [5].

Как почти у всего на свете у лиан есть свои плюсы и минусы:

к преимуществам лиан относится:

- высокая декоративность;
- обогащение кислородом и создание оптимального микроклимата благодаря защите от ветра, солнца и регулировке теплового режима;
- увеличение в несколько раз озелененной площади при сохранении масштабов участка;
- усиление звукоизоляции, которая зависит от густоты листвы и ее формирования;
- создание для фауны нового экологического пространства;
- широкая палитра форм, фактур и оттенков для реализации самых разнообразных дизайнерских проектов [4].

К недостаткам лиан относится:

- лианы способны аккумулировать сырость, поэтому их лучше не использовать на стенах зданий с северной и северо-западной стороны;
- цветущие лианы могут вызывать аллергические реакции;
- лианы на крышах домов часто приводят к засорению водосточных желобов;
- корнелазающие лианы способны повредить отмостку дома вместе с близлежащим асфальтом и тротуарной плиткой;
- лианы, украшающие окна и балконы, препятствуют проникновению внутрь помещения света [4].

Рассмотрим климатические условия Башкортостана. Климат зависит от переноса воздушных масс на территории РБ, влияния солнечной радиации. Преобладающим направлением ветров является южное и западно-восточное. Республика расположена в глубине материка, где происходит наиболее частая смена воздушных масс умеренных и субтропических широт с арктическими.



На территории Башкортостана дуют арктические, тропические и умеренные воздушные массы. Воздушные массы, приходящие с Атлантики, достигают территории республики в виде сухой, континентальной массы. Зимой бывают азиатские антициклоны.

Климат характеризуется как континентальный, с умеренно теплым или жарким летом и холодной зимой.

Среднегодовая температура по РБ  $+0,3^{\circ}$  в горах и  $+2,8^{\circ}$  на равнине. Средняя температура января  $-18^{\circ}$ , июля  $+18^{\circ}$ . Число солнечных дней в году колеблется от 287 в Аксёново и Белорецке до 261 в Уфе (наименьшее число дней приходится на декабрь и январь, наибольшее – на летние месяцы).

Средний абсолютный минимум температуры воздуха составляет  $-42$ , абсолютный максимум  $+38^{\circ}$ . Устойчивый переход температуры воздуха через  $0^{\circ}$  происходит 4-9 апреля весной и 24-29 октября – осенью, в горных районах соответственно 10-11 апреля и 17-21 октября. Абсолютный минимум температуры в республике отмечался в посёлке Аскино и составил  $-56,7$  градусов, для Уфы он составляет  $-48,5$  градусов. Число дней с положительной температурой воздуха 200-205, в горах 188-193. Средняя дата последнего заморозка 21-30 мая, самая поздняя 6-9 июня, а в северных и горных районах – 25-30 июня. Средняя дата первого заморозка 10-19 сентября, самая ранняя – 10-18 августа.

В год выпадает 300-600 мм осадков, наблюдается достаточно резкая дифференциация осадков по территории республики, и их количество при этом зависит в первую очередь от характера атмосферной циркуляции. На летние месяцы приходится максимум суточного количества осадков (78-86 мм).

Самая ранняя дата появления снежного покрова 12-20 сентября, самая ранняя дата образования устойчивого снежного покрова – 16-24 октября, в горных районах 5-12 октября, средняя дата установления снежного покрова – 3-13 ноября. Средняя дата схода снежного покрова 14-24 апреля. Число дней со снежным покровом составляет 153-165, в горных районах – 171-177 [6].

Для вертикального озеленения подойдут светолюбивые и теплолюбивые культуры, холодостойкие, не требовательные к определенному типу почвы и не зависящие от регулярного графика полива.

В этой статье приведена основная информация по вертикальному озеленению и его применению для фасадов зданий. Именно вертикальное озеленение является оптимальным ответом, на вопрос, как оставаясь в рамках стандартного дизайна, выделить свой дом, от тысячи других, при этом не прибегая к сильно вычурным решениям, базируясь на вдумчивом и спокойном подходе.

### Список литературы

1. Брагина, В.И. Вертикальное озеленение зданий и сооружений / В.И. Брагина, З.П. Белова, В.М. Сидоренко. – Киев: Будивельник, 1980. – 171 с.
2. Исяньюлова, Р.Р. Декоративные деревья и кустарники. Часть 1. Характеристика декоративных древесных растений / Р.Р. Исяньюлова, А.Ш. Тимерьянов, С.В. Прокофьева // Хроники объединенного фонда электронных ресурсов Наука и образование. – 2013. – №4(47). – С. 22.
3. Исяньюлова, Р.Р. Декоративные деревья и кустарники, часть 2. Применение декоративных древесных видов в зеленом строительстве / Р.Р. Исяньюлова, А.Ш. Тимерьянов, С.В. Прокофьева // Хроники объединенного фонда электронных ресурсов. Наука и образование. – 2013. – № 4 (47). – С. 13.
4. Титчмарш, А. Вьющиеся растения / А. Титчмарш. – СПб.: ООО Петроглиф, 2011. – 64 с.
5. Как сделать озеленение стен и фасадов: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://vesdizain.ru/kak-sdelat-ozelenenie-sten-i-fasadov.html/>
6. Климат Башкортостана: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>
7. Озеленение фасадов домов: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://fasadoma.ru/ozelenenie-fasadov-domov/>

УДК 630\*22(470.57)

### ПРИДОРОЖНЫЕ ЛЕСНЫЕ ПОЛОСЫ

*Дмитриева Аделина Вячеславовна, студент-бакалавр  
Тимерьянов Азат Шамилович, науч. рук., кандидат с.-х. наук, доцент  
ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, г. Уфа, Россия*

*Аннотация:* в статье описываются характеристики защитных лесных полос вдоль автомобильных дорог, выполняемые ими функции. Предлагаются мероприятия по повышению их эффективности.

*Ключевые слова:* снегозадерживающие насаждения, придорожные лесные полосы, конструкции лесных полос.

В последние годы интенсивность автомобильного движения значительно увеличилась; строительство автостоянок, автозаправок и других объектов, входящих в инфраструктуру транспортных сетей приняло массовый характер. Увеличение количества транспортных путей на единицу площади, а также грузопотоков по ним способствует не только загрязнению окружающей среды, в том числе и тяжелыми металлами, но и эрозии почвы, вторичному засолению, уменьшению ее плодородия. Как правило, почвы вдоль дорог отличны от естественных по водно-физическим свой-

ствам и химическому составу. Они переуплотнены, почвенные горизонты перемешаны с бытовыми отходами, веществами и материалами, перевозимыми по ним. Из-за уборки снега зимой на транспортных магистралях происходит очищение почвы от снежного покрова, что влияет на выхолаживание и глубокое промерзание почвенных горизонтов, а это оказывается губительным фактором на придорожные фитоценозы. Из-за низкого экологического воспитания наблюдается скопления вдоль обочин дорог свалок бытового мусора [1,5].

В связи с интенсивным развитием автомобильного транспорта с каждым годом возрастают требования к обеспечению безопасности и бесперебойности движения на автомобильных дорогах, особенно в зимний период. Большое значение в защите дорог от снежных заносов приобретают, в частности, снегозадерживающие насаждения. Придорожные лесные полосы, создаваемые для защиты дорог от снежных, песчаных и пыльных заносов, размывов, оползней, снежных лавин – одна из групп защитных лесных насаждений. Они выполняют также санитарно-оздоровительные и оградительные функции [3,4].

Озеленение автомобильных дорог разделяют на два основных вида: защитное озеленение и декоративное озеленение.

К защитному озеленению относят:

- противоэрозионное озеленение;
- снегозащитное озеленение;
- пескозащитное озеленение;
- шумо-газо-пылезащитное озеленение.

К декоративному относят озеленение, используемое для архитектурно-художественного оформления автомобильных дорог.

Декоративное озеленение преследует цель усиления связи автомобильной дороги с окружающей природой. Оно включает в себя не только посадку новых деревьев и кустарников, но и сохранение на придорожной полосе существующей растительности, дополнение ее новыми посадками, органически в соответствующее окружающему ландшафту или маскирующие непривлекательные места [2,4].

Вместе с тем декоративные посадки применяют и для обеспечения безопасности движения: обозначение трассы дороги на большом расстоянии, особенно за пределами фактической видимости поверхности проезжей части; предупреждение водителей о примыканиях и перекрестках; защита от бокового ветра и др.

Исследования, начатые нами, на территории двух административных районов Республики Башкортостан - Кушнаренковского и Дюртюлинского в придорожных полосах возле федеральной трассы М7 и дорог республиканского значения, позволили выявить ряд закономерностей.

Существующие конструкции снегозащитных лесных полос в зависимости от расчетного объема снегоприноса выполняются продуваемыми и

плотными (непродуваемыми). При сплошной непродуваемой конструкции снег откладывается в самой лесополосе и, при больших объемах снегоприноса и значительных объемах отложения снега, в весенний период при таянии снега приводит к снеголому, гибели части деревьев. К тому же полное задержание снега возможно только при низовых метелях.

Деревья, расположенные с двух сторон от автомобильной дороги, способствуют накоплению вредных веществ в придорожной полосе, тем самым оказывают негативное воздействие на водителей и пассажиров (вызывают быстрое утомление, развитие тяжелых заболеваний). На некоторых участках дорог в летний период можно наблюдать между соседними лесными полосами дымку.

Часто вблизи дорог располагаются сельскохозяйственные угодья, дачи, жилые строения, что влечет за собой вовлечение тяжелых металлов в пищевые цепи и непосредственно оказывает влияние на здоровье людей, вызывая разнообразные заболевания, вплоть до онкологических. Также постоянно происходит постоянное вымывание загрязнителей в открытые водоемы и грунтовые воды, которые могут использоваться человеком в хозяйственных нуждах, а также являться местами водопоя животных и произрастания редких и лекарственных растений. Для снижения проникновения поллютантов в сторону от дороги используют придорожные защитные лесные насаждения. Как правило, внутри них содержание загрязнителей резко возрастает и снижается по мере передвижения по насаждению в направлении от дороги в сторону поля. Зона опасных уровней загрязнения чаще всего обрывается довольно резко уже в путевой опушечной части насаждения. Уровень содержания токсикантов здесь снижается в десятки раз уже на расстоянии 5-7 м.

Для защиты автомобильных дорог от снежных заносов проектируемые защитные лесные насаждения должны удовлетворять следующим основным требованиям:

- их параметры и конструкция должны обеспечивать возможность задержания всего объема приносимого к полотну дороги снега;
- расстояние от ближайшего ряда деревьев или кустарников до дороги должно превышать ширину образующегося снежного шлейфа;
- видовой состав лесонасаждений должен соответствовать почвенно-климатическим условиям произрастания и подбираться с учетом снегозащитных свойств деревьев и кустарников, их декоративности и хозяйственной ценности;
- минимальный отвод земель под насаждения, минимальный объем последующих уходов, минимальные затраты на создание и содержание в надлежащем состоянии придорожных лесных полос. Видовой состав деревьев и кустарников для снегозащитных лесных полос подбирают в зависимости от лесорастительных условий каждого конкретного участка лесокультурной площади.

Для выполнения условий снегозащиты и снижения концентраций вредных выбросов нами предлагается в конструкциях защитных лесополос применять высокорослые кустарники (3-5 м) без использования деревьев. Это даст возможность выдержать расстояние между бровкой земляного полотна и первыми рядами снегозащиты с учетом расположения метелевой тени и выделяемой полосы отвода для строительства автодорог.

Снижение вредного воздействия может быть обеспечено за счет продуваемости проезжей части автомобильной дороги, что приведет к рассеиванию вредных веществ и понижение уровня концентрации до предельно допустимого. Использование защит из высокорослого кустарника обеспечит наилучшее продувание придорожных территорий.

### Список литературы

1. Тимерьянов, А.Ш. Защитные лесонасаждения в решении экологических проблем / А.Ш. Тимерьянов, И.Р. Фазылянов, Д.Р. Галимова, В.А. Сайделов // Аграрная Россия. – 2009. – № 52 – С. 165-166.
2. Исяньюлова, Р.Р. Декоративные деревья и кустарники. Часть 2 «Применение декоративных древесных видов в зеленом строительстве» / Р.Р. Исяньюлова, А.Ш. Тимерьянов, С.В. Прокофьева // Хроники объединенного фонда электронных ресурсов. Наука и образование. – 2013. – № 4 (47). – С. 13.
3. Рахматуллина, И.Р. Ландшафтно-экологический анализ геосистем Бугульминско-Белебеевской возвышенности (в пределах Республики Башкортостан) / Рахматуллина И.Р., Рахматуллин З.З., Габделхаков А.К. // В сборнике: «Лесные экосистемы в условиях изменения климата: биологическая продуктивность и дистанционный мониторинг». Материалы международной конференции. Поволжский государственный технологический университет. – 2015. – С. 85-94.
4. Тимерьянов, А.Ш. Пути развития лесомелиорации / А. Ш. Тимерьянов, А.А. Ахметова // В сборнике: Научное обеспечение АПК. Итоги и перспективы. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию ФГБОУ ВПО Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – 2013. – С. 133-135.
5. Шалямов, Н.Г. Критерии оценки рекреационного потенциала лесов / Н.Г. Шалямов, А.Ш. Тимерьянов // В сборнике: Аграрная наука в инновационном развитии АПК. Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию Башкирского государственного аграрного университета, в рамках XXV Международной специализированной выставки «Агрокомплекс-2015». Башкирский государственный аграрный университет. – 2015. – С. 287-291.

**ПРИМЕНЕНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА  
В ЛЕСНОМ ПИТОМНИКЕ**

*Еремеева Вера Евгеньевна, студент-бакалавр  
Троц Василий Борисович, науч. рук., доктор с-х. наук, профессор  
ФГБОУ ВО Самарская ГСХА, Самарская область, г. Кинель,  
пгт. Усть-Кинельский, Россия*

***Аннотация:** в статье приводятся материалы исследований показывающие, что использование регуляторов роста Энерген, НВ-101, Альбит и Эпин-экстра позволяет увеличить темпы роста сеянцев на 7,4-24,2 %, а выход стандартных сеянцев к концу первого года жизни растений в 1,7-2,8 раза.*

***Ключевые слова:** ясень обыкновенный, регуляторы роста, ствол, сеянец, корневая шейка*

***Введение.** Для создания лесных культур и полезащитных лесных полос в лесостепных и степных районах Среднего Поволжья в качестве главной древесной породы многие лесоводы рекомендуют использовать ясень обыкновенный [1]. Однако широкое распространение этого древесного растения в насаждениях во многом сдерживается недостатком качественного посадочного материала. По мнению ряда исследователей, эта проблема может быть решена путем ускоренного выращивания сеянцев ясеня обыкновенного в посевном отделении питомников, за счет использования регуляторов роста растений [2, 3].*

***Цель исследований.** Изучить влияние регуляторов роста растений на особенности развития и выход стандартных сеянцев ясеня обыкновенного (*Fraxinus excelsior*) в условиях лесного питомника.*

***Материалы и методы.** Опыты закладывались в 2014-2015 гг. на первом поле лесного питомника ФГБОУ ВО Самарская ГСХА. Схема опыта включала следующие варианты предпосевной обработки семян биологически активными веществами: 1 – контроль (без регуляторов роста); 2 - Энерген; 3 – НВ-101; 4 - Альбит; 5 - Эпин-экстра. Обработка семян проводилась в соответствии с заводской инструкцией по применению названных выше препаратов.*

*Почва участка – чернозем типичный среднесплодный с содержанием гумуса 5,0 %, подвижного фосфора 16 мг и обменного калия 19 мг на 100 г почвы. Подготовка почвы под посев желудей дуба черешчатого проводилась по системе черного пара. Площадь опытных делянок – 6 м<sup>2</sup>, размещение вариантов систематическое, повторность опыта четырехкратная. Схема посева – без грядковая, рядовая с шириной междурядий 30 см.*

Наблюдения и измерения в опытах проводились в соответствии с существующими методиками и ГОСТами [4]. Для измерений контрольных образцов использовались: линейка, штангенциркуль.

*Результаты исследования.* Опытами выявлено, что используя регуляторы роста можно существенно влиять на рост и развитие сеянцев, увеличивая темпы линейного роста стволов на 9,6-24,2 %. При этом наибольшая высота стволиков отмечалась нами в варианте с применением препарата Эпин-экстра – 15,4см, что в среднем на 3,0 см больше контрольного значения (табл.1).

Таблица 1 – Морфологические показатели сеянцев, 2015-2016 гг.

Показатели	Варианты опыта				
	Контроль	Энерген	НВ-101	Альбит	Эпин-экстра
<i>сеянцы 2 года жизни</i>					
Высота стволика, см	12,4	13,6	14,8	14,0	15,4
Толщина стволика у корневой шейки, мм	2,7	2,9	3,0	2,9	3,1
Выход стандартных сеянцев, %	25,6	44,9	57,8	50,6	72,4
<i>сеянцы 2 года жизни</i>					
Высота стволика, см	38,4	42,5	46,9	43,1	48,7
Толщина стволика у корневой шейки, мм	4,0	4,2	4,5	4,2	4,4
Выход стандартных сеянцев, %	90,4	95,7	100,0	96,4	100,0

Сравнительно высокие темпы линейного роста сеянцев обеспечивал и препарат НВ-101, увеличивая длину стволиков по отношению к контролю в среднем на 2,4 см. Под действием регуляторов роста менялась и толщина стволиков, повышаясь в среднем на 7,4-14,8 %.

Выявлено, что без применения регуляторов роста в первый год при естественном уровне плодородия почвы можно получить лишь 25,6% стандартных сеянцев. При использовании препарата НВ-101 выход посадочного материала необходимого размера повышается в 2,2 раза – до 57,8 %. Предпосевное замачивание семян в растворе Эпин-экстра позволяет за одну вегетацию получать не менее 72,4 % стандартных сеянцев, что в 2,8 раза больше контрольного показателя. Применение препаратов Энерген и Альбит оказалось менее эффективным, выход стандартных сеянцев в этих вариантах опыта составлял соответственно 44,9% и 50,6 %, что в среднем в 1,2 -1,6 раза меньше, чем при использовании названных выше препаратов.

Измерения сеянцев второго года жизни показали, что высота их стволиков увеличивается по сравнению с однолетними растениями в 3,0-3,2 раза – до 38,4-48,7 см, а диаметр корневой шейки в 1,4-1,5 раза – до 4,0-4,5 мм. Однако и в этом возрасте четко прослеживается действие регуляторов

роста. Они повышали высоту стволиков по сравнению с контролем в среднем на 10,6-26,8 % и увеличивали диаметр корневой шейки на 5,0-10,0 %. При этом использование препаратов НВ-101 и Эпин-экстра позволяло получать весь посевной материал на уровне стандартных требований (высота стволиков не менее 15 см, толщина у корневой шейки не менее 3,0 мм) [5]. В контрольном варианте только 90,4 % сеянцев соответствовали предъявленным требованиям, 9,6 % - деревьев нуждались в доращивании в школьном отделении питомника. Замачивание семян в препаратах Энерген и Альбит хотя и увеличивают выход стандартных сеянцев на 5,3-6,0 % по сравнению с контролем, но все же из 100 шт. выкопанных растений в среднем соответственно 3,6 . и 4,3 шт. направлялись в школьное отделение.

*Выводы.* По результатам исследования можно сделать следующие основные выводы: 1. Использование регуляторов роста Энерген, НВ-101, Альбит и Эпин-экстра позволяет увеличить темпы роста сеянцев на 7,4-24,2 %, а выход стандартных сеянцев к концу первого года жизни растений в 1,7-2,8 раза. 2. Предпосевное замачивание семян ясеня обыкновенного в растворе препарата НВ-101 гарантирует получение к концу первой вегетации не менее 57,8 %, а в растворе Эпин-экстра не менее 72,4 % стандартных сеянцев.

### Список литературы

1. Герасимова, Е.Ю. Проблемы озеленения населенных пунктов в Оренбургской области / Е.Ю. Герасимова // Известия Оренбургского ГАУ. – 2014. – №5 (49). – С. 60-63.
2. Устинова, Т.С. Выращивание сеянцев сосны обыкновенной с использованием стимулятора Эпин-экстра / Т.С. Устинова // Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2013. – №37. – С. 155-157.
3. Сеянцы деревьев и кустарников. Технические условия. ГОСТ 3317 – 90. – М. – 47 с.
4. Троц, В.Б. Агроэкологическое влияние полезащитных лесных полос / В.Б. Троц // Известия Оренбургского ГАУ. – 2016. – №4(60). – С.189-192.
5. Сеянцы деревьев и кустарников. Технические условия. ГОСТ 3317 – 90. – М. – 47 с.

**УДК 630**

### **УДИВИТЕЛЬНЫЕ РАСТЕНИЯ НАШЕГО РЕГИОНА**

*Закирова Эльнара Рафисовна, студент-бакалавр  
Исяньюлова Регина Рафаиловна, науч. рук., кандидат биол. наук, доцент  
ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, г. Уфа, Россия*



**Аннотация:** в статье рассмотрены сведения о реликтовом растении водяной орех, составлено описание растения, выявлены проблемы охраны природы, описали среду обитания озера Упканыкуль республики Башкортостан, узнали полезные свойства этого растения и его использование.

**Ключевые слова:** водяной орех, реликтовое растение водяной чилим, чертов орех, озеро Упканыкуль республики Башкортостан.

Водяной орех – однолетнее водное растение, происходящий из южных районов Евразии и Африки. В России это растение встречается в Европейской части, на Алтае и Дальнем востоке [2].

В нашем регионе, водяной орех встречается в Нуримановском районе. Район образован 1930 году, находится на левобережье нижнего течения реки Уфы. В Нуримановском районе, в 2 км от деревни Нимислярово, находится ценный ботанический памятник природы-озеро-Упканыкуль. По берегам Упканыкуль, растет лес, в большинстве – заболоченный. До водоема проложена грунтовая дорога, а на берегу стоит дом лесника, который охраняет памятник природы.

Уникальность этого озера обусловлено всего одним маленьким растением: водяным орехом. Это единственное озеро в республике, где растут оба вида ореха. Водяной орех известен так же под названиями: рогульник, чилим, чертов орех. Растение не зря названо рогульником. На зрелых костянках твердые, изогнутые «рога». Ими водяной орех, как якорь цепляется за неровности на дне. В плодах можно углядеть сходство с головой чертика, поэтому чилим называют чертовым орехом [1].

В настоящее время известно около 30 видов. Рогульник однолетник и не переносит осенних заморозков. В наши дни растение стало чрезвычайно редким. В Башкирии отмечены два вида: водяной орех алатырский (*Trapa alatyrica* Spryg.) и водяной орех уральский (*Trapa uralensis* V. Vassil) [4].



Рис. 1. Плод водяного ореха

Водяной орех уральский: имеет почти ромбические, в основании клиновидные листья, по краям островчато-зубчатые, с 19 зубчиками, сверху голые, снизу по жилкам коротковолосистые, длина листа 3,7 см, ширина 3,3 см.

Водяной орех алатырский: у алатырского ореха имеются отличия от уральского ореха. Верхние рога горизонтально или косо и полого вниз направленные. Нижние рога направлены косо вниз или очень редко горизонтально, почти плоские.

Все части этого растения насыщены углеводами, флавоноидами, фенольными соединениями, дубильными веществами, глюкозой, тритерпеноидами, азотистыми соединениями, минеральными солями и витаминами [3].

Большую часть плода водяного ореха составляет крахмал (около 52%) и белки (15%), в меньших количествах он содержит жиры, сахара и углеводы. Из минеральных веществ, входящих в состав чилима, наиболее ценными считаются кальций, марганец, железо, хлор, фосфор и магний [8].

В народе говорят, что чилим спасал людей от голода. Семена водяного ореха содержат много питательных веществ. Ранее его применяли в борьбе с дизентерией. Из него так же производили трапазид - средство, с помощью которого лечили атеросклероз. Рогоульник обладает общеукрепляющим свойством и назначается пациентам, перенесшим тяжелые заболевания. Растению в целом приписывают вяжущее, спазмолитическое, седативное, желчегонное, тонизирующее, потогонное и закрепляющее свойства. Сок, добываемый из свежих листьев и цветов Рогоульника, обладает очень полезными свойствами, и используется при лечении укусов насекомых и змей, а также при различных опухолях. Водяной орех обладает антивирусным и противомикробным действием, поэтому его применяют для повышения иммунитета и постстрессовой терапии [4, 6].

Водяной орех представляет собой красивую плавающую на поверхности воды розетку из красноватых листьев со вздутыми черешками. Орех прорастает не так, как все другие растения. У чилима образуется сначала длинная, как канат, семядоля, затем развивается стебель и в последнюю очередь корень, который вначале поднимается вверх, потом опускается вниз, образуя дугу. Летом на водяном орехе появляются маленькие белые цветочки, позже образуются плоды – колючие орешки. В ноябре листовые розетки отмирают, а колючие плоды погружаются на дно водоема, где проводят зиму. Орех рогоульника сохраняет всхожесть до 50 лет. Он является излюбленным кормом для диких кабанов, нутрий, ондатры, бобров и гусей [7].

Бережного отношения заслуживают не только памятники, но и вся неповторимая и богатая природа лесной зоны. В настоящее время чилим занесен в Красную Книгу России, как исчезающее растение [5].

Его сохранение и возрождение может представить и значительный практический интерес: ведь водяной орех плавающий, может снова стать ценным промысловым растением. К сожалению, мало кто из жителей знает про это растение, и оно потихоньку уничтожается. А очень бы хотелось, чтобы водяной орех сохранился, как частичка нашей истории и элемент биологического разнообразия природы.

### Список литературы

1. Кучеров, Е.В. Растения, включенные в «Красную книгу СССР» Красная книга Башкирской АССР. Растения, нуждающиеся в охране и рациональном использовании / Е.В. Кучеров, А.Х. Галеева, Н.В. Таич. – Уфа, 1984.
2. Кучеров, Е.В. Охрана редких видов растений на Южном Урале / Е.В. Кучеров, А.А. Мулдашев, А.Х. Галеева. – М.: Наука, 1987. – 203 с.
3. Башкортостан. Краткая энциклопедия. Под ред. Р. З. Шакурова. – Уфа: Научное изд., 1996.
4. Миркин, Б.М. Растения Башкортостана / Б.М. Миркин, Л.Г. Наумова. – Уфа: Китап, 2002 – 208 с.
5. Красная книга Башкирской АССР. Проблемы их охраны . 2-е издание. Уфа, 1987.
6. Исяньюлова, Р.Р. Оценка фитоценологических показателей растительных сообществ лесопарка им. Лесоводов Башкортостана и парка им. Мажита Гафури г.Уфа / Р.Р.Исяньюлова, Л.М. Ишбирдина // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2013. – №4(28). – С.121-125.
7. Лекарственные растения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ltravi.ru>
8. Энциклопедия растений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [flower.onego.ru](http://flower.onego.ru)

УДК 631.8:634.942

### ПРИМЕНЕНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В ЛЕСНОМ ПИТОМНИКЕ

*Квасов Александр Владимирович, студент-бакалавр  
Троц Василий Борисович, науч. рук., доктор с.-х. наук, профессор  
ФГБОУ ВО Самарская ГСХА, Самарская область, г. Кинель,  
пгт. Усть-Кинельский, Россия*

**Аннотация:** в представленной статье приводятся данные показывающие, что применение минеральных удобрений в норме N60 P60 K60 позволяет сократить срок выращивания сеянцев дуба черешчатого до одного года и к концу первой вегетации получать не менее 75,6% стандартного посевного материала.

**Ключевые слова:** дуб, минеральные удобрения, ствол, корневая шейка, сеянец.

*Введение.* По мнению многих лесоводов существенно сократить сроки выращивания сеянцев дуба и увеличить выход стандартного посевного материала можно за счет улучшения условий минерального питания молодых деревьев [1-4].

*Цель исследований* – изучить влияние различных норм полного (NPK) минерального удобрения на особенности роста, морфологические параметры и выход стандартных сеянцев дуба черешчатого (*Quercus robur*).

*Материалы и методы.* Опыты закладывались в 2014-2015 гг. на первом поле лесного питомника ФГБОУ ВО Самарская ГСХА. Выращивание сеянцев проводилось на трех уровнях плодородия почвы: 1 – контроль (без удобрений); 2 – фон-1 (N<sub>40</sub> P<sub>40</sub> K<sub>40</sub>); 3 – фон-2 (N<sub>60</sub> P<sub>60</sub> K<sub>60</sub>). Расчетные дозы калийных и фосфорных удобрений вносились с осени в паровое поле, а азотных – весной, перед посевом - под культивацию и в подкормки, которые дважды проводили в период вегетации сеянцев первого года жизни. Наблюдения и измерения в опытах проводились в соответствии с существующими методиками и ГОСТами [5].

*Результаты исследования.* Опытами установлено, что к концу первого года жизни только 22,4% сеянцев соответствовало требованиям стандарта. У основной же части растений высота стволиков не превышала 12,9 см, а их диаметр у корневой шейки 2,9 см. При этом число листовых пластинок на одном растении находилось в пределах 4,3 шт. со средней площадью листа 6,9 см<sup>2</sup> и общей листовой поверхностью 30 см<sup>2</sup>.

Внесение минеральных удобрений до фона 1 увеличивало облиственность растений на 58,1%, а площадь листовой поверхности в 1,9 раз – до 58,0 см<sup>2</sup>. Возрастали и темпы приростов стволиков в высоту – на 10,8%, а в диаметре на 29,5%. Из 100 случайно отобранных экземпляров уже 48,4% имели стандартные размеры [6].

Применение минеральных удобрений в норме N<sub>60</sub> P<sub>60</sub> K<sub>60</sub> повышало приросты молодых деревьев в высоту по сравнению с контрольным вариантом в 1,3 раза, а в толщину в 1,4 раза. Увеличивалась и площадь фотосинтетического аппарата в среднем в 1,5-2,2 раза, достигая суммарной листовой поверхности одного сеянца 102,8 см<sup>2</sup>, это в 3,4 раза больше контрольного значения и в 1,7 раза показателя фона минерального питания (N<sub>40</sub> P<sub>40</sub> K<sub>40</sub>). Выход стандартных саженцев достигал 75,6%, что в 3,3 раза больше, чем в варианте без применения удобрений и в 1,6 раза больше, чем при внесении умеренной нормы полного минерального удобрения (фон 1).

Наблюдениями за сеянцами второго года жизни установлено, что к концу вегетации, в неудобренном варианте, требуемых размеров достигает

лишь 89,6% сеянцев. Из 100 выкопанных деревьев, в среднем 10,4 шт. требовали доращивания в школьном отделении питомника. При этом средняя высота саженцев равнялась 21,7 см, диаметр стволика у корневой шейки 4,0 мм, а площадь листовой поверхности – 95,9 см. Внесение удобрений в расчете  $N_{40} P_{40} K_{40}$  повышало темпы роста сеянцев на 5,0-7,3% и увеличивало выход стандартных растений на 9,8%.

Применение повышенных норм удобрения (фон 2) существенно снижало внутривидовую конкуренцию и способствовало получению однородного посадочного материала, полностью соответствующего стандартным требованиям. При этом средняя высота сеянцев достигала 26,8 см, а диаметр стволиков у корневой шейки 5,0 мм. Они имели большое число, сравнительно, крупных листьев, общей площадью 306,2 см.

По результатам опытов можно сделать следующие основные выводы:

1. Применение минеральных удобрений в норме  $N_{60} P_{60} K_{60}$  позволяет сократить срок выращивания сеянцев дуба черешчатого до одного года и к концу первой вегетации получать не менее 75,6% стандартного посевного материала.
2. Внесение минеральных удобрений в норме  $N_{40} P_{40} K_{40}$  увеличивает выход стандартных сеянцев, в первый год жизни, в среднем в 2,1 раза, а во второй год жизни на 9,8%.
3. Использование минеральных удобрений в норме  $N_{60} P_{60} K_{60}$  повышает выход стандартных сеянцев первого года жизни по сравнению с естественным уровнем плодородия почвы в 3,3 раза, а второго года жизни на 11,6%.

### Список литературы

1. Герасимова, Е.Ю. Проблемы озеленения населенных пунктов в Оренбургской области / Е.Ю. Герасимова // Известия Оренбургского ГАУ. – 2014. – №5 (49). – С. 60-63.
2. Лебедев, Е.В. Минеральное питание и биологическая продуктивность сосны обыкновенной в древостоях разных бонитетов на уровне организма в онтогенезе Центральном Черноземье / Е.В. Лебедев // Известия Оренбургского ГАУ. – 2014. – №5 (49). – С. 51-55.
3. Родин, А.Р. Лесные культуры / А.Р. Родин. – М.: Издательство МГУЛ, 2002. – С. 205-214.
4. Троц, В.Б. Агроэкологическое влияние ползащитных лесных полос / В.Б. Троц // Известия Оренбургского ГАУ. – 2016. – №4(60). – С.189-192.
5. Коростелев, И.Ф. Основы научных исследований в лесном хозяйстве: учебное пособие / И.Ф. Коростылев // Урал. гос. лесотехн. ун-т. – Екатеринбург, 2011. – 96 с.
6. Сеянцы деревьев и кустарников. Технические условия. ГОСТ 3317 – 90. – М. – 47 с.

**ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ СЕЯНЦЕВ ЯСЕНЯ  
ОБЫКНОВЕННОГО В ЛЕСНОМ ПИТОМНИКЕ**

*Кречин Дмитрий Петрович, студент-бакалавр  
Троц Василий Борисович, науч. рук., доктор с.-х. наук, профессор  
ФГБОУ ВО Самарская ГСХА, Самарская область, г. Кинель,  
пгт. Усть-Кинельский, Россия*

***Аннотация:** в представленной статье приводятся сведения подтверждающие что использование минеральных удобрений в норме N<sub>60</sub> P<sub>60</sub> K<sub>60</sub> при выращивании посадочного материала ясеня обыкновенного на черноземе типичном в условиях Самарской области позволяет уже к первой вегетации растений производить не менее 98,4% стандартных сеянцев.*

***Ключевые слова:** ясень обыкновенный, минеральные удобрения, лист, ствол, корневая шейка, корень.*

***Введение.** Одной из актуальных задач современного лесного хозяйства является своевременное восстановление нарушенных лесных насаждений. Причем в лесостепных районах лесовосстановление, как правило, производится за счет создания лесных культур, чаще всего путем высаживания предварительно выращенных в питомниках сеянцев или саженцев. Однако применяемые в настоящее время в большинстве лесных питомников технологии производства посадочного материала несовершенны и не позволяют получать достаточное количество стандартных сеянцев и саженцев, выращенных за короткий временной период [1,2]. По мнению ряда исследователей, эта проблема может быть решена за счет совершенствования агротехники и в частности, применения минеральных удобрений при производстве сеянцев [3,4].*

***Цель исследований.** Изучить влияние различных норм полного (NPK) минерального удобрения на особенности роста, морфологические параметры и выход стандартных сеянцев ясеня обыкновенного (*Fraxinus excelsior*).*

***Методы и объекты исследований.** Опыты закладывались в 2014-2015 гг. на первом поле лесного питомника ФГБОУ ВО Самарская ГСХА. Выращивание сеянцев проводилось на трех уровнях плодородия почвы: 1 – контроль (без удобрений); 2 – фон-1 (N<sub>40</sub> P<sub>40</sub> K<sub>40</sub>); 3 – фон-2 (N<sub>60</sub> P<sub>60</sub> K<sub>60</sub>). Расчетные дозы калийных и фосфорных удобрений вносились с осени в паровое поле, а азотных – весной, перед посевом под культивацию и в подкормки, которые дважды проводили в период вегетации сеянцев первого года жизни.*

Почва участка – чернозем типичный среднесиловой с содержанием гумуса 5,0 %, подвижного фосфора 16 мг и обменного калия 19 мг на 100 г почвы. Обработка почвы проводилась по системе чистого пара. Площадь опытных делянок – 6 м<sup>2</sup>, размещение вариантов систематическое, повторность опыта четырехкратная. Схема посева без грядковая, рядовая с шириной междурядий 30 см.

Наблюдения и измерения в опытах проводились в соответствии с существующими методиками и ГОСТами [5,6]. Для измерений контрольных образцов использовались: линейка, штангенциркуль, а для взвешивания электронные лабораторные весы ВК-300.

*Результаты и обсуждения.* Исследованиями выявлено, что высота стволиков сеянцев ясеня обыкновенного на неудобренной почве к концу первого года жизни достигает в среднем 12,7 см, при диаметре корневой шейки 2,8 мм. Это соответственно на 15,4% и 16,7% меньше требований стандарта [6]. При этом длина корневой системы равнялась в среднем 8,5 см, а её масса 5,7 г. Из 100 случайно отобранных сеянцев, только 28,8% соответствовали стандартным параметрам (высота стволиков не менее 15 см, а их толщина у корневой шейки не менее 3,0 мм) (табл. 1).

Таблица 1 – Морфологические показатели сеянцев, 2014-2016 гг.

Показатели	Уровень минерального питания		
	контроль (без удобр.)	фон 1 (N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub> )	фон 2 (N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> )
<i>сеянцы 1 года жизни</i>			
Высота стволика, см	12,7	15,9	20,4
Диаметр корневой шейки, мм	2,5	3,3	4,4
Длина корней, см	8,5	12,3	17,6
Масса корней, г	5,7	8,6	13,5
Выход стандартных сеянцев, %	28,8	67,3	98,4
<i>сеянцы 2 года жизни</i>			
Высота стволика, см	40,1	57,5	64,4
Диаметр корневой шейки, мм	4,8	8,7	11,4
Длина корней, см	18,4	28,5	37,5
Масса корней, г	28,2	37,6	50,9
Выход стандартных сеянцев, %	92,0	100,0	100,0

Внесение минеральных удобрений, существенно, стимулировало ростовые процессы молодых деревьев. Так, на первом уровне минерального питания (фон 1) линейный рост стеблей повышался на 25,2%, а их высота достигала 15,9 см, при диаметре корневой шейки 3,5 мм, это на 32,0% больше контрольного значения. Менялись и темпы прироста подземной части растений. Длина корней увеличивалась в 1,4 раза, а их масса в 1,5 раза. Выход стандартных сеянцев в данном варианте опыта достигал 67,3%.

Повышение уровня минерального питания до фона 2 увеличивало ростовые процессы сеянцев в высоту по отношению к контролю в 1,6 раза,

а в диаметре почти в 1,8 раза. Длина корневой системы достигала в среднем 17,6 см, а её вес 13,5 г. Это, соответственно, в 2,0 и 2,3 раза больше, чем у растений неудобрённого варианта и в 1,4 и 1,5 раза выше показателей сеянцев делянок фона 1.

Установлено, что внесение полного минерального удобрения в норме  $N_{60}P_{60}$  и  $K_{60}$  позволяет получать уже к концу первого года жизни 98,4% стандартных сеянцев, готовых к высадке на лесокультурной площади. Выращивание посадочного материала без удобрений снижает выход сеянцев необходимого размера в 3,4 раза, а применение минеральных удобрений в сравнительно небольшой норме ( $N_{40}P_{40}$  и  $K_{40}$ ) в 1,4 раза.

Наблюдения за сеянцами второго года жизни показали, что деревца, выращиваемые на удобренных делянках, имеют большую высоту и толщину стволиков. В вариантах фона 2 эти значения равнялись в среднем соответственно 64,4 см и 11,4 мм. Длина корневой системы достигала 37,5 см, а её масса 40,9 г. На делянке фона 1 высота стволиков была на 6,9 см ниже, их диаметр равнялся 8,7 мм или на 2,7 мм меньше. Деревца контрольного варианта по высоте стволиков на 17,4 см уступали растениям удобренного фона 1 и на 24,3 см – фона 2, по диаметру корневой шейки разница составляла, соответственно, 3,9 мм и 6,6 мм.

Варьировала и длина корневых систем сеянцев от 18,4 см – у контрольных экземпляров, до 37,5 см, или увеличивалась в 2,0 раза – у растений удобренного фона 2. Внесение умеренных норм удобрений (фон 1) повышало длину корней, по сравнению с неудобрённым вариантом, на 10,1 см или в 1,5 раза. Применение удобрений, также как и у саженцев первого года жизни, существенно влияло на вес корневой системы, повышая её с 28,2 г – у контрольных растений, до 37,6 г или на 33,3% – у растений фона 1. Масса корней у сеянцев фона 2 достигала в среднем 50,9 г, это в 1,7 раза больше контрольного значения и в 1,4 раза - показателей фона 1.

Опытами выявлено, что выращивание посадочного материала ясеня обыкновенного без применения минеральных удобрений, даже в течение двухлетнего периода не гарантирует полный выход стандартных сеянцев. Измерения и подсчеты показали, что из 100 деревцев в среднем только 92,0 шт. будут соответствовать требованиям ГОСТа. В то время как на удобренных вариантах все полученные сеянцы существенно превышали стандартные размеры. Очевидно, ограниченность в элементах минерального питания обуславливает проявление острой внутривидовой конкуренции, и как следствие, значительную дифференциацию морфологических параметров растений. Измерения высоты растений показали, что в неудобрённом варианте вариация между максимальными и минимальными значениями достигает 19,4-26,5 см, в то время как, у растений удобренного фона 1 она равнялась 12,5-16,4 см, а фона 2 – 8,6-14,2 см.

Внесение минеральных удобрений оказывало влияние и на фотометрические параметры сеянцев. Установлено, что к концу первой вегетации



число листовых пластинок одного молодого дерева ясеня обыкновенного на удобренной почве составляет в среднем 15,3 шт., при среднем размере одной листовой пластинки 3,3 см<sup>2</sup>. Общая площадь листьев равняется 50,4 см<sup>2</sup>. Улучшение условий минерального питания растений до фона 1 в 1,6 раз увеличивает число листьев на одном растении, в 1,3 раза повышает размер листовых пластинок и в 2,2 раза их суммарную площадь – до 112,2 см<sup>2</sup>. Однако, максимальную листовую поверхность в опытах имели сеянцы повышено удобренного фона 2 – 176,0 см<sup>2</sup>, размер листовых пластинок достигал 5,0 см<sup>2</sup>, а их число равнялось 35,2 шт., это соответственно в 3,5 раза, в 1,5 и 2,3 раза больше контрольных значений (табл. 2).

Таблица 2 – Фотосинтетические показатели сеянцев, 2014-2016 гг.

	Уровень минерального питания		
	контроль (без удобр.)	фон 1 (N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub> )	фон 2 (N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> )
<i>сеянцы 1 года жизни</i>			
Число листовых пластинок, шт.	15,3	25,5	35,2
Площадь листовой пластинки, см <sup>2</sup>	3,3	4,4	5,0
Общая площадь поверхности листьев, см <sup>2</sup>	50,4	112,2	176,0
<i>сеянцы 2 года жизни</i>			
Число листовых пластинок, шт.	29,3	40,9	58,9
Площадь листовой пластинки, см <sup>2</sup>	4,7	5,6	6,7
Общая площадь поверхности листьев, см <sup>2</sup>	137,7	229,0	394,6

Аналогичные закономерности прослеживались и у сеянцев второго года жизни с той лишь разницей, что общая площадь листьев по вариантам опыта была в среднем в 2,0-2,7 больше, чем у сеянцев первого года жизни. При этом максимальное значение - в среднем 394,6 см<sup>2</sup> отмечалось нами у растений деленок повышено удобренного фона 2, а минимальное – 137,7 см<sup>2</sup> или в 2,8 раза меньше – у сеянцев контрольного варианта.

По результатам исследования можно сделать следующие основные выводы:

1. Использование минеральных удобрений в норме N<sub>60</sub> P<sub>60</sub> K<sub>60</sub> при выращивании посадочного материала ясеня обыкновенного на черноземе типичном в условиях Самарской области позволяет уже к первой вегетации растений производить не менее 98,4% стандартных сеянцев.

2. Выращивание сеянцев при естественном плодородии почвы требует двухлетнего временного периода, при этом выход стандартного посевного материала составляет только 92,0%. 3. Внесение минеральных удобрений существенно увеличивает фотосинтетический аппарат молодых деревьев, повышая размер листовых пластинок в 1,3-2,3 раза и их суммарную поверхность в 2,2-3,5 раза.

### Список литературы

1. Устинова, Т.С. Выращивание сеянцев сосны обыкновенной с использованием стимулятора Эпин-экстра / Т.С. Устинова // Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2013. – №37. – С. 155-157.
2. Герасимова, Е. Ю. Проблемы озеленения населенных пунктов в Оренбургской области / Е.Ю. Герасимова // Известия Оренбургского ГАУ. – 2014. – №5 (49). – С. 60-63.
3. Лебедев, Е.В. Минеральное питание и биологическая продуктивность сосны обыкновенной в древостоях разных бонитетов на уровне организма в онтогенезе Центральном Черноземье / Е.В. Лебедев // Известия Оренбургского ГАУ. – 2014. – №5 (49). – С. 51-55.
4. Троц, В.Б. Агроэкологическое влияние полезащитных лесных полос / В.Б. Троц // Известия Оренбургского ГАУ. – 2016. – №4(60). – С.189-192.
5. Коростелев, И.Ф. Основы научных исследований в лесном хозяйстве: учебное пособие / И.Ф. Коростылев // Урал. гос. лесотехн. ун-т. – Екатеринбург, 2011. – 96 с.
6. Сеянцы деревьев и кустарников. Технические условия. ГОСТ 3317 – 90. – М. – 47 с.

УДК 630.614.841.2

### ЛЕСОВОДСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ НА ЛЕСНУЮ СРЕДУ В ВОЛОГОДСКОМ РАЙОНЕ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

*Кулакова Екатерина Андреевна, студент-бакалавр  
Зарубина Лилия Валерьевна, науч. рук., кандидат с.-х. наук, доцент  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** изучено влияние лесных пожаров на компоненты лесной среды в сосняках брусничного типа в Вологодском районе Вологодской области. Установлено, что лесные низовые пожары слабой интенсивности не оказывают губительного влияния на рост и развитие насаждения и спустя 8-10 лет после пожара лесной биогеоценоз восстанавливается до естественного состояния.*

***Ключевые слова:** лесной пожар, пожарные подсушины, ксилогенез, подрост, ход роста по высоте, достоверность различий, ассимиляционный аппарат, санитарное состояние, дехромация, спекаемость почвы, живой напочвенный покров.*

Современное состояние лесов обусловлено многосторонними воздействиями на них человека и интенсивным использованием. В настоящее время масштабы лесозаготовки постоянно возрастают.

Повышение продуктивности лесов является одной из главных задач лесного хозяйства. Лесные пожары негативно влияют на рост древостоя, снижают его продуктивность и качество [1].

По неполным и несогласованным данным каждый год в мире выгорает около 350 млн. га леса. В конце XX и начале XXI вв. проблема лесных пожаров, в связи с высокой горимостью лесов приобрела масштабы, с которыми человечество столкнулось впервые [2].

Ежегодно на Земле возникает более 200 тысяч пожаров в год, причиной которых часто бывает человек. Пожары уничтожают леса, вызывают невыгодную для народного хозяйства смену более ценных пород второстепенными породами. В северной и средней полосе Европейской части России и в Сибири обычной является смена хвойных пород березой и осиной, перевод лиственных семенного происхождения в порослевые.

Основой борьбы с лесными пожарами является хорошо организованная система предупредительных противопожарных мероприятий и четкая постановка службы обнаружения и тушения лесных пожаров. Основные причины неудовлетворительного состояния охраны лесов от пожаров в России – недостаточное финансирование, острая нехватка противопожарной техники и оборудования, средств связи, сокращение объемов работ по противопожарному устройству лесного фонда [1].

Пирогенный фактор оказывает значительное воздействие на древесно-кустарниковую растительность, обуславливая существенные изменения в лесных биоценозах и трансформацию их структуры. Поэтому для сохранения и управления биологическим разнообразием лесных экосистем необходимо подробно изучить влияние на них пожаров [3]. К настоящему времени имеется достаточно обширный материал, характеризующий влияние лесных пожаров на рост и продуктивность древостоя. Однако вопросы биологии горелых лесов не получили достаточного освещения. В связи с этим представляло интерес более подробное изучение влияния пожаров на состояние лесов.

Таблица 1 – Лесоводственно-таксационная характеристика исследуемых участков

№ ПП/ год возникнове- ния пожара	Древостой								Подрост		
	состав	средние		полнота	бонитет	возраст, лет	Общий запас, м <sup>3</sup> / га	класс санитар- ного состоя- ния	состав	кол- во, экз./га	высота, м
		Н, м	Д, см								
1 / 2010	9С1Е	20,5	20,1	0,70	II	67	275	1,3/2,7	6Е4С	896	1,54
2 / 2005	9С1Е	21,1	20,4	0,79	II	74	275	1,2/ 2,8	-	-	-
3 / кон- троль	8С1Е 1Б	22,0	21,2	0,73	II	72	251	1,4/1,0/1,0	10Е	468	1,66

Целью работы является влияние пожара на компоненты лесных насаждений в условиях Вологодского района Вологодской области. Исследования проводились в сосняках брусничного типа леса в 2016 году: на двух участках, подвергшихся в разное время воздействию огня (горельниках) и участке (контроль) на котором лесного пожара не было. Характеристика пробных площадей представлена в таблице 1.

Закладка пробных площадей и пересчет подроста проводился методом пробных площадей с учётом требований ОСТ 56-69-83 [4]. Оценка санитарного состояния древостоя выполнена по «Санитарным правилам в лесах Российской Федерации, 2016г [5]. Для оценки влияния пожара на древесные растения на исследуемой площади у основной породы (сосны) определялась степень хлороза, т. е. пожелтение или побурение ассимиляционного аппарата деревьев. Следует иметь в виду, что такая хвоя уже не восстанавливается и со временем опадает [6]. Статистическая обработка данных проводилась с помощью современной вычислительной техникой и применением соответствующего программного обеспечения, согласно общепринятой методике [7].

Для изучения влияния пожаров на компоненты лесных насаждений мной дана сравнительная характеристика качественных показателей насаждения на исследуемых участках. Одним из основных критериев оценки экологического состояния насаждения является его санитарное состояние (рисунок 1).

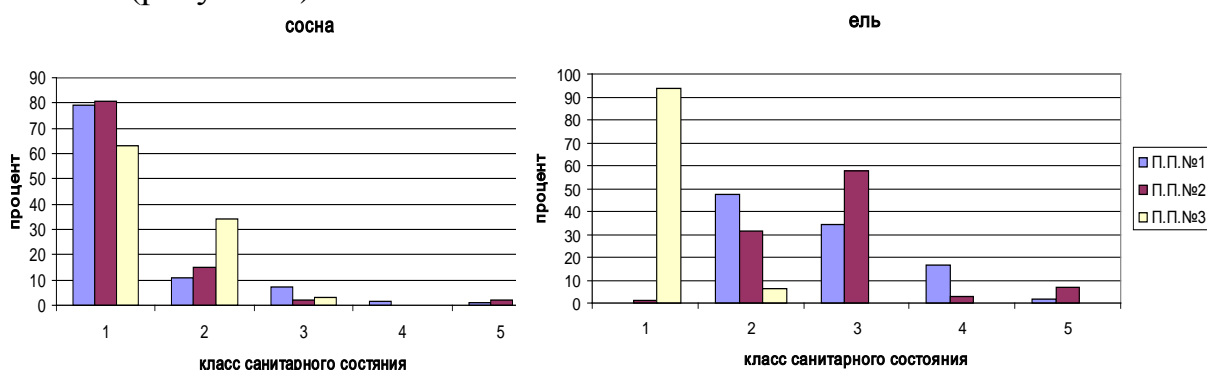


Рис. 1. Распределение хвойных пород по классам санитарного состояния

Из данных рисунка видно, что санитарное состояние ели на участке пройденной пожаром заметно ниже, чем на контроле. Часть деревьев ели после воздействия пожара перешла в категории ослабленных и сильно ослабленных. Средний балл на контрольном участке для ели – 1.06, через 5 лет после пожара – 2.8; через 10 лет – 2.7. Это подтверждает литературные данные, что ель является породой менее устойчивой к неблагоприятным факторам. Также анализ данных показал, что количество деревьев сосны без признаков ослабления на 15% ниже, чем на контроле, чем на территории горельников, но сухостойных или сильно ослабленных экземпляров нами не отмечено. Средний балл санитарного состояния на участках ис-

следования составляет 1.3-1.4. Это подтверждает устойчивость сосны к неблагоприятным факторам вызываемых пожаром, т.е. общее состояние соснового элемента леса под влиянием пожара практически не изменилось. Реакция древесных растений на воздействие внешних факторов проявляется в изменении деятельности меристем.

Прирост по диаметру является основным критерием оценки эффективности роста древостоя. Данные изучения за последние 50 лет основного элемента леса представлены на рисунке 2.

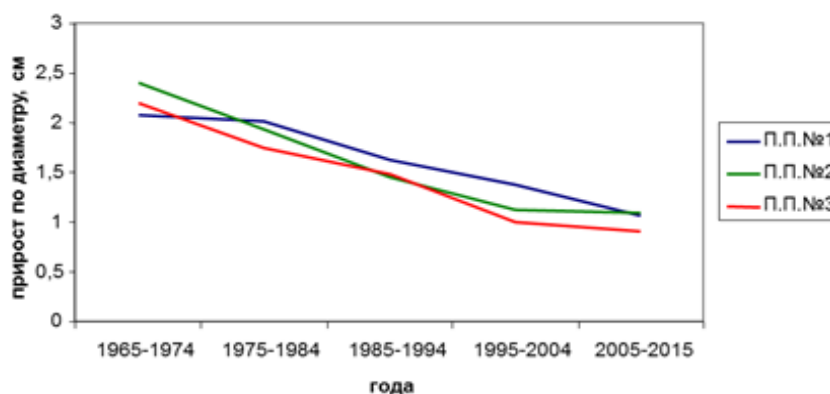


Рис. 2. Среднепериодические приросты по диаметру у сосны на пробных площадях

Чтобы оценить достоверность различия значений по изучаемому показателю произведен расчет коэффициента Стьюдента (таблица 2).

Таблица 2 – Определение достоверности различий по приросту в диаметре у сосны за 1966-2015 гг. (см)

Место проведения исследований	Прирост, см				
	1966-1975	1976-1985	1986-1995	1996-2005	2006-2015
пробная площадь №1	2,08	2,01	1,67	1,37	1,06
пробная площадь №2	2,40	1,94	1,45	1,12	1,09
пробная площадь № 3	2,21	1,75	1,48	1,00	0,9
Коэффициент Стьюдента (№1и№2)	0,06	0,22	0,10	0,24	0,21
Коэффициент Стьюдента (№1и№3)	0,01	0,1	0,09	0,05	0,4
Коэффициент Стьюдента (№2и№3)	0,07	0,07	0,02	0,18	0,31
$t_{0.95}$	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1

Как показали результаты исследований на всех участках, прирост по диаметру плавно снижался, статистическая обработка данных позволила сделать вывод, что различия по данному показателю не достоверны, т.е. лесной низовой пожар слабой интенсивности не оказал влияния на прирост в радиальном направлении. Низовой пожар в брусничнике, в виду малого количества напочвенных горючих материалов и толстого слоя сфагнума при-

водит лишь к поверхностному обжиганию, т.к. охватывает наиболее горючий материал и значительная часть деревьев и других элементов леса остается целой [8].

Также нами проведены исследования структуры елового подроста на контрольном участке и горельник 2010 года, на территории пробной площади № 2 (горельник 2005 года) подрост отсутствует, поэтому она не рассматривается (таблица 3).

Таблица 3 – Густота естественного возобновления на пробных площадях (ель)

П. П.	Мелкий подрост (0,1-0,5 м), экз./га			Средний подрост (0,6-1,5 м), экз./га			Крупный подрост (более 1,5 м), экз./га		
	здоровый	сомнительный	сухой	здоровый	сомнительный	сухой	здоровый	сомнительный	сухой
№1	530	65	15	365	45	25	110	15	5
№3	235	15	-	220	15	5	160	10	5

По данным таблицы 3 можно сделать вывод, что на пробной площади № 1 (горельник 2010 года) густота подроста средней и мелкой категории крупности выше, чем на пробной площади № 3. Доля сухого подроста на участках подвергнутых воздействию огня на П.П.№2 – 100%, на П.П.№1 – 3.4%, на контроле – 2.5%. Таким образом, проведенные исследования позволяют сделать вывод, что низовой пожар оказал неблагоприятное воздействие на предварительное естественное возобновление.

Нами проведена сравнительная характеристика видового состава напочвенного покрова на пробных площадях (таблица 4).

Таблица 4 – Сравнительная характеристика напочвенного покрова

Название растений	Проективное покрытие, %		
	п.п. №1	п.п. №2	п.п. №3
Сфагнум ( <i>Sphagnum</i> )	-	70	75
Олений мох ( <i>Cladonia rangiferina</i> )	-	-	5
Брусника ( <i>Vaccinium vitis idaea</i> )	45	50	55
Кипрей узколистный ( <i>Chamerion angustifolium</i> )	20	-	-
Осока лесная ( <i>Carex sylvatica</i> )	20	10	5
Хвощ лесной ( <i>Equisetum sylvaticum</i> )	-	15	-
Земляника лесная ( <i>Fragaria vesca</i> )	10	-	-
Папоротник мужской ( <i>Dryopteris filixmas</i> )	-	-	10
Кислица обыкновенная ( <i>Oxalis acetosella</i> )	-	10	35

Из таблицы 4 видно, что видовой состав живого напочвенного покрова разнообразен. Одним из его представителей является осока лесная, которая разрастаясь, ведет к задернению почвы. Мохово-лишайниковый ярус представлен сфагнумом, на участке 6-летнего горельника он отсут-

ствуется т.к. был поврежден низовым пожаром. А за 11 лет после пожара (П.П.№2) он смог восстановиться. Также произрастает кипрей узколистный, который, как известно, является самым распространенным растением гарей, но по мере восстановления лесной среды он постепенно будет вытесняться коренными видами.

Таким образом, по результатам исследований можно сделать вывод, что лесные низовые пожары слабой интенсивности не оказывают губительного влияния (в сосняках брусничных) на рост и развитие насаждения и спустя 8-10 лет после пожара лесной биогеоценоз восстанавливается до естественного состояния.

### Список литературы

1. Лесное хозяйство и охрана природы / Н.П. Анучин. – М.: Лесная промышленность, 1979. – 271 с.
2. Пушкин, А.В. К вопросу изучения влияния природных пожаров на охотничью фауну / А.В. Пушкин, В.И. Машкин // Леса России и хозяйство в них. – №4 (51). – 2014. – С. 17-21.
3. Танков, Д.А. Лесные пожары и их влияние на древесно-кустарниковую растительность в лесах Оренбуржья: дис. канд. с.-х. наук: 06.03.03 / Денис Александрович Танков. – Оренбург, 2014. – 200 с.
4. ОСТ 56-69-83 «Пробные площади лесоустойчивые. Метод закладки».
5. Санитарные правила в лесах Российской Федерации, 2016 г.
6. Ежов, О.Н. Мониторинг состояния насаждений: Методические указания / О.Н. Ежов, Т.В. Васильева. – Вологда-Молочное: ИЦ ВГМХА, 2005. – 25 с.
7. Хамитов, Р.С. Моделирование экосистем: Учебное пособие / Р.С. Хамитов, Ю.М. Авдеев. – Вологда-Молочное: ИЦ ВГМХА, 2011. – 62 с.
8. Экология справочник [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ru-ecology.info>

УДК 630\*2

## МОНИТОРИНГ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ КАМЕШКИРСКОГО РАЙОНА

*Люлин Дмитрий Александрович, студент-бакалавр  
Касынкина Ольга Михайловна, науч. рук., канд. с.-х. наук, доцент  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, г. Пенза, Россия*

*Аннотация:* для снижения природной пожарной опасности лесов необходимо регулировать породный состав лесных насаждений на определенной территории. Территория Камешкирского района характеризуется холмистым рельефом, темно-серыми, серыми лесными почвами, различной степени оподзоленности, суглинистых по механическому составу.

*В связи с этим для нее характерно присутствие широколиственных лесов и лугово-степной растительности.*

**Ключевые слова:** *лесная площадь, рельеф, почвы, насаждения, господствующие породы.*

Леса Пензенской области занимают площадь более 1 млн. га. В целом по области лесные земли занимают 21,4% ее территории.

Пензенская область лежит в умеренном географическом поясе, на стыке лесной, лесостепной и степной природных зон. Большая часть территории области расположена в лесостепной зоне с преобладанием лесной растительности в северо-восточных и восточных частях. В южных и юго-западных районах лежат степные пространства с характерной для них степной растительностью. Центральные части области характеризуются смешанной растительностью. Примерно 33% лесной площади занято широколиственными, 40% – мелколиственными и 27% сосновыми лесами [1, 2].

Цель наших исследований состояла в оценке лесных насаждений в Камешкирском районе по породному составу.

Территория Камешкирского района относится к физико-географическому району Приволжской возвышенности. Этот район характеризуется холмистым рельефом, где отмечаются наибольшие высоты (332 м). Это поднятие сложено песчано-глинистыми отложениями. Все эти породы легко размываются, поэтому здесь очень много оврагов.

Почвы Камешкирского района характеризуются распространением темно-серых, серых лесных почв, различной степени оподзоленности, суглинистых по механическому составу. Они занимают дренируемые водораздельные высоты, сложенные третичными породами, продуктами их выветривания. Данные почвы характеризуются низким содержанием гумуса. Эродированные почвы занимают склоны по балкам и оврагам.

Территория района в ботанико-географическом отношении расположена в лесостепной зоне, для которой характерно присутствие широколиственных лесов и лугово-степной растительности.

Лесистость района составляет 22,7% . Основные лесные массивы встречаются на северо-востоке, западе, юге и центральной части территории. По характеру растительности район относится к лесной зоне. Господствующими породами в лесах являются дуб, береза, липа, вяз, сосна обыкновенная, осина. Встречаются примеси ольхи, ясеня, клена остролистного.

Возраст самых старых деревьев достигает 150...250 лет, при этом имеются и очень молодые и юношеские особи. Первый и второй ярусы этих лесов, помимо дуба и ясеня, образуют липа сердцевидная, клен остролистный. К ним примешиваются береза повислая и осина. В третий ярус в определенных зонах территории входит рябина обыкновенная, черемуха обыкновенная, ива козья, на опушках встречается клен татарский.



В местах избыточного увлажнения, по заболоченным территориям рек, речек и днищам крупных лесных оврагов, встречаются леса из ольхи черной. Они создают чисто ольховые насаждения, в них встречаются черемуха обыкновенная, крушина ломкая, ива ломкая, ветла, некоторые кустарниковые ивы.

Большая часть сосновых насаждений представляет собой культурные посадки на месте уничтоженных лесных сообществ или на бросовых бедных почвах. Посадки чаще всего проводятся сеянцами сосны обыкновенной двухлетнего возраста, выращенные в лесном питомнике.

Древесная растительность из низкорослых видов березы, ольхи, ивы встречается в долинах рек, по балкам и оврагам, в лесополосах преобладает береза, дуб, клен, вяз.

Кустарниковая растительность, образующая густой подлесок представлена жимолостью, крушиной, бересклетом, ивой, шиповником.

Немало важную роль в сохранении биоразнообразия территории играет травостой. В травостое преобладает разнотравье: подмаренник настоящий, тысячелистник благородный, лапчатка серебристая, подорожник большой, одуванчик лекарственный, ромашка непахучая, нивьяник, полынь горькая, цикорий обыкновенный, щавель малый; из злаков – мятлик узколистный, костер береговой, костер безостный, пырей ползучий, тизачак, овсяница красная, полевица обыкновенная; из бобовых – клевер ползучий, клевер луговой, клевер пашенный, люцерна желтая, мышиный горошек; на заболоченных участках поймы встречаются осоковоэйниковые ассоциации из осоки, камыша, стрелолиста.

Естественная степная растительность сохранилась в балках, оврагах, на нижних частях склонов, вдоль оврагов и речек, на покатых и крутых склонах холмов, бугров, уступов к долинам рек. Растительный покров здесь очень изрежен, сбит, а в результате бессистемного выпаса сильно изменен. Представлен он ковылями, типчаком, которые в некоторых местах вытеснены более устойчивыми злаками, такими как мятлик, полевица. Из разнотравья – тысячелистником, там, где увлажнение лучше – представлен клевером розовым и белым.

Леса в Камешкирском районе имеют большое экологическое и эстетическое значение, они несут на себе большую нагрузку по регулированию водного режима, поддержанию уровня воды в реках, предохранению их от обмеления, защищают берега рек, оврагов и их склоны от размыва, предотвращая рост оврагов, играют большую роль в охране окружающей среды и организации отдыха населения. Поэтому для успешного ведения лесного хозяйства в районе необходимо формировать устойчивые высокопродуктивные хозяйственно ценные насаждения; сохранять биологическое разнообразие лесов с уменьшением мелколиственных пород в составе лесов; максимально возможно увеличивать площади хвойных лесов; соблюдать противопожарные мероприятия.

## Список литературы

1. Мониторинг природных экосистем / Под ред. проф. А.И. Иванова. – Пенза, 2008. – 209 с.
2. Антонов, И.С. Пензенские леса и памятники природы / И.С. Антонов, Ю.П. Саволей / Поволжский Леспроект, Пензенская государственная сельскохозяйственная академия. – Пенза, 2012. – 168 с.

УДК 630

## РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ МОНИТОРИНГА ЛЕСОВ ВЫСОКОЙ ПРИРОДООХРАННОЙ ЦЕННОСТИ

*Макарова Дарья Ивановна, студент-бакалавр  
Дружинин Федор Николаевич, науч. рук., доктор с.-х. наук, профессор  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

*Аннотация:* в статье рассмотрены понятия о лесах высокой природоохранной ценности, вопрос разработки программы мониторинга за подобными лесами на территории России.

*Ключевые слова:* лес высокой природоохранной ценности, мониторинг лесов.

*Цель* – разработать и апробировать в производственных условиях процедуру мониторинга лесов высокой природоохранной ценности (ЛВПЦ).

*Задачи:*

- получение достоверной информации;
- контроль за участками, имеющими высокую природоохранную ценность;
- отследить изменения, происходящие в количественной и качественной структуре насаждений ЛВПЦ.

*Научная новизна работы* заключается в разработке адаптированной к конкретному лесозаготовительному предприятию процедуры и алгоритма мониторинговых наблюдений за выделенными ЛВПЦ.

*Личный вклад автора* заключается в постановке цели и задач исследования, разработке программы мониторинга за выделенными ЛВПЦ.

*Перспективы реализации полученных результатов:* анализ собранных во время мониторинга полевых данных позволит определить степень эффективности лесоуправления на арендуемой территории.

Термин «Леса высокой природоохранной ценности» (ЛВПЦ) является сравнительно новым для специалистов лесного хозяйства России. Как таковое понятие ЛВПЦ в лесном хозяйстве России отсутствует. Функции лесов высокой природоохранной ценности в Российской Федерации могут выполнять: защитные леса, особо защитные участки с ограниченным ре-

жимом лесопользования (выделенные как в защитных, так и в эксплуатационных лесах), а также особо охраняемые природные территории (ООПТ).

Для того чтобы отслеживать изменения в состоянии и структуре ЛВПЦ необходима система мониторинговых наблюдений, которая позволит своевременно выявлять и предупреждать проявление негативных факторов. Одновременно это позволяет совершенствовать систему ведения лесного хозяйства на арендуемой территории [1].

Мониторинг лесов – это система наблюдений, оценки и прогноза состояния и динамики лесного фонда в целях эффективного управления в области их использования, охраны, защиты и воспроизводства, сохранения и повышения продуктивности и устойчивости. При его проведении требуется чёткое разграничение понятий «состояние» и «устойчивость»:

- Состояние – выражение существенных свойств и функций леса как природного явления и объекта пользования в определенный период или момент, которое характеризуется и оценивается комплексом экологических, лесоводственных и других показателей;
- Устойчивость – способность леса сохраняться в определенной природной динамике при воздействии различных лесоразрушающих факторов, не теряя своей жизнеспособности, важнейших свойств и функций.

В лесном фонде арендного участка лесозаготовительного предприятия в ходе выполненного авторского анализа выделены ЛВПЦ четвертого типа – водоохранные зоны. В общей сложности эти лесные фитоценозы занимают площадь 3895,0 га, что составляет 29% от общей площади аренды предприятия. Сохранение таких лесов имеет не только экологическое, но и социальное значение. В связи с этим, индикаторами оценки состояния и устойчивости, выделенных ЛВПЦ, будут являться:

- 1) индикаторы оценки состояния ЛВПЦ (площадь лесных участков, категория состояния деревьев и древостоя, лесистость территории);
- 2) индикаторы оценки устойчивости ЛВПЦ (акт оценки воздействия на окружающую среду, акт осмотра мест рубок, лесоводственно-таксационный паспорт насаждения).

На основе анализа лесного фонда по арендному участку и выделенных в нем лесов высокой природоохранной ценности, проработки технической документации и научной литературы по рассматриваемому вопросу нами разработана и предлагается следующая процедуры выполнения мониторинговых наблюдений. Мониторинг состояния ЛВПЦ необходимо проводить один раз в 2-3 года в период вегетации, когда древесные растения находятся в облиственном состоянии.

Мониторинг устойчивости ЛВПЦ к внешним воздействиям (проведение рубок ухода, санитарных рубок, добровольно-выборочных рубок на территории ЛВПЦ; лесные пожары, ветровалы, буреломы, поражение энтомо- и фитовредителями и др.) необходимо проводить до выполнения ле-

сохозяйственных мероприятий (акт оценки воздействия на окружающую среду), после выполнения лесосечных работ (акт осмотра мест рубок) и на каждый десятый год после их проведения [2].

Для проведения натуральных (визуальных) наблюдений должен быть назначен ответственный исполнитель, который организует эти работы. Для отражения результатов мониторинговых наблюдений ведется журнал учета (таблица 1).

Таблица 1 – Ведомость обследований участков ЛВПЦ

№ дог-вора	Тип ЛВПЦ	Площадь, га	Местонахождение				Категория состояния древостоя	Наличие ветровала, бурелома и др.	Дата мониторинга
			государственное лесничество	участковое лесничество	квартал	выдел			

Применительно к мониторингу состояния ЛВПЦ следует выделять следующие «*категории состояния древостоя*» (таблица 2). Определение категорий состояния древостоев выполняется при натуральных обследованиях территорий ЛВПЦ в ходе выполнения лесохозяйственных работ, отводов, осмотре лесосек и других выездах на лесные участки. При установлении первых 2 категорий (неповрежденные, слабо поврежденные) делается заключение об удовлетворительном состоянии обследуемых насаждений. При установлении или при переходе древостоев из 2 категории в 3 (средне поврежденные) принимается решение о проведении мониторинга 2 раза в год (в начале вегетационного периода и осенью до установления снежного покрова). При переходе насаждений в 4 категорию (сильно поврежденные) принимается решение о мерах реагирования, а именно, о назначении на этих территориях лесохозяйственных мероприятий. При переходе в 5 категорию (погибшие) предусматриваются лесовосстановительные работы.

Таблица 2 – Категории состояния древостоев в соответствии с принятыми общеевропейской программой лесного мониторинга

Категория состояния древостоя	Количество сухостойных и поврежденных деревьев, %
Неповрежденные	менее 5,0
Слабо поврежденные	5,1-15,0
Средне (умеренно) поврежденные	15,1-25,0
Сильно поврежденные (гибнущие)	25,1-35,0
Погибшие	более 35,1

В качестве индикатора оценки по регулированию среднего стока в реках и озерах, сокращению или предотвращению поступления в них за-

грязняющих веществ, ослаблению колебаний резкого подъема воды при таянии, выпадении жидких осадков, предотвращению обмеления и заиления водоемов в меженный период, переводу поверхностного стока во внутрпочвенный, водной эрозии почв служат функциональные оценочные показатели по лесопокрытой площади и водоохранной лесистости территорий. Методика мониторинговых наблюдений заключается в определении лесистости территорий ЛВПЦ по натурным обследованиям по следующей формуле:

$$L = S_{п.л.} / S_{общ.} * 100,$$

где  $S_{п.л.}$  – площадь, покрытая лесом, га

$S_{общ.}$  – общая площадь зоны, га

Если лесистость территории превышает расчетную величину (60-70%), то делается заключение о выполнении ЛВПЦ своих функций. Если лесистость территории составляет менее 60%, то проектируются лесовосстановительные мероприятия.

Оценка устойчивости ЛВПЦ осуществляется в случае проведения на этих территориях лесохозяйственных мероприятий или при чрезвычайных ситуациях, связанных с неблагоприятными климатическими условиями, техногенными воздействиями и т.п. Разрешенными видами рубок в выделенных лесах высокой природоохранной ценности являются рубки ухода, санитарные рубки и добровольно-выборочные рубки слабой интенсивности в зимний период (в берегозащитных полосах вдоль рек, речек и озер). Перед выполнением лесосечных работ составляется акт оценки воздействия на окружающую среду. Приёмка участков и осмотр мест рубок по окончании работ проводится комиссией с обязательным участием специалиста из числа группы, осуществляющей мониторинг на данной территории. По результатам контроля составляется акт осмотра мест рубок, который служит первичным документом по оценке деятельности предприятия и основой для дальнейшего анализа мониторинговых наблюдений.

Для определения устойчивости насаждений после проведения рубок на территории ЛВПЦ мониторинговые наблюдения проводятся через каждые 10 лет. На каждую площадь ЛВПЦ составляется актуализированный лесоводственно-таксационный паспорт насаждения. Положительные изменения (или сохранение) в таксационных показателях древостоя, развитии лесовосстановительных процессов свидетельствуют об устойчивости рассматриваемой территории ЛВПЦ.

Анализ собранных во время мониторинга данных позволит определить степень эффективности лесопользования. В процесс рассмотрения вовлекаются специалисты по лесному фонду и основные специалисты, ответственные за реализацию этой программы. При необходимости могут привлекаться и другие инженерно-технические работники, в том числе и научные работники. Результаты мониторинга ЛВПЦ оформляются в виде краткого информационного отчета, в котором отражаются следующие во-

просы:

- была ли произведена запланированная оценка;
- выполнен ли анализ полученной информации;
- происходят какие-либо изменения в состоянии ЛВПЦ;
- каким образом это отражается на управлении ЛВПЦ.

Если результаты оценки свидетельствуют о негативных изменениях, то устанавливается причина, осуществляется ее анализ (при необходимости могут привлекаться соответствующие профильные организации) и вносятся изменения в план лесохозяйственных мероприятий, производственной деятельности по предотвращению негативных последствий.

### Список литературы

1. Яницкая, Т.О. Практическое руководство по выделению лесов высокой природоохранной ценности в России / Т.О. Яницкая // Всемирный фонд природы (WWF). М. – 2008. – 136 с.
2. Яницкая, Т.О. Дополнения к практическому руководству по лесам высокой природоохранной ценности России / Т.О. Яницкая // Всемирный фонд природы (WWF). М. – 2011. – 68 с.
3. Российский национальный стандарт добровольной лесной сертификации по схеме лесного попечительского совета (FSC-STD-RUS-01 2008-11, V-6).

УДК 625.084:631.421

### ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ ГРУНТОВОГО КАТКА НАММ 3414 НТР

*Минчукова Елизавета Олеговна, студент-бакалавр  
Цыпук Александр Максимович, науч. рук., доктор техн. наук, профессор  
ФГБОУ ВО ПетрГУ, г. Петрозаводск, Россия*

*Аннотация:* данная работа посвящена исследованию продуктивности грунтового вибрационного кулачкового катка в сравнении с гладким цилиндрическим катком.

*Ключевые слова:* каток, грунт, уплотнение грунта, кулачковый каток, дорожная техника.

В лесном хозяйстве при дорожном строительстве существует проблема качественного уплотнения отсыпаемого грунта, в том числе и мёрзлого, отличающегося повышенным сопротивлением смятию. Недостаточно уплотнённый слой создаёт риск вымывания грунта и образования провалов. Одним из решений данной проблемы является использование спецтехники, которая в разной степени уплотняет отсыпaeмый грунт. К таким машинам относят кулачковый каток. Целью работы является опреде-

ление эффективности обработки отсыпаемого слоя дорожного полотна при использовании кулачкового катка с вибрацией. Критерием эффективности в данном случае является значение толщины уплотняемого слоя под опорной поверхностью кулачков. К основным задачам относится представление технической характеристики машины, расчёт толщины уплотнения почвы кулачковым катком и сравнение с глубиной уплотнения гладким катком.

Кулачковый каток Hamm 3414 НТР применяется для уплотнения и утрамбовки грунта. Особенно эффективно его применять для тяжелых комковатых грунтов, высокая степень уплотнения которых может быть достигнута только при условии измельчения комьев.

К основным составным частям грунтового катка относится рабочий валец с балластом (в передней части), задняя ходовая часть на пневмоколёсах, кабина, двигатель. Также машина оснащена гидравлической трансмиссией и гидравлической системой вибратора дебалансного типа (рис. 1).



Рис. 1. Грунтовый каток Hamm 3414 НТР

Каток имеет рулевое управление и электронную систему переключения режимов вибратора.

Исходя из сведений, предоставленных оператором данной машины, работа на катке требует определённых навыков и соблюдения техники безопасности. Необходимо следить, чтобы во время работы машина не подъезжала слишком близко к краю обрабатываемой поверхности, а также, чтобы позади работающего катка никого не было. Рабочая смена начинается с обхода. Начиная рабочую смену, необходимо проверить уровень масла. Кроме того, проверку уровня масла нужно повторять несколько раз на протяжении рабочего дня. После проверки машины даётся задание: определённый участок, на котором нужно закатать полосу с вибрацией для толстых слоёв почвы или без неё. Расход топлива катка на холостом ходу – 4-5 л/моточас, на рабочем ходу – 8-13 л/моточас в зависимости от частоты вибрации. Максимальная скорость

катка – 10-11 км/ч, рабочая скорость – 3-4 км/ч.

Примем, что уплотняются песчаный или супесчаный грунт, отсыпaeмый в полотно дороги.

Сведения о характеристиках грунта содержатся в [3], техническая характеристика катка [4]. Данные о размерах кулачков в плане вычислены по имеющимся в [4] графическим материалам.

Коэффициент внутреннего трения составит  $f_{\text{гр}} = 0,73$ ; коэффициент внешнего трения составит  $f_{\text{мг}} = 0,66$ ; удельное сопротивление грунта смятию составит  $[\sigma] = 0,45$  МПа.

Сила  $N_{\text{п}}$ , необходимая для полного заглубления одного кулачка определится так [1]:

$$N_{\text{п}} = [\sigma] \cdot \left( S_{\text{в}} + \frac{P_{\text{в}} + P_{\text{н}}}{2} \cdot h \cdot f_{\text{мг}} \right),$$

где  $[\sigma]$  – удельное сопротивление грунта смятию, Па;  $S_{\text{в}}$  – площадь верхнего сечения кулачка, м<sup>2</sup>;  $P_{\text{в}}$  – периметр верхнего основания кулачка, м;  $P_{\text{н}}$  – периметр основания кулачка, контактирующего с грунтом, м;  $h$  – высота кулачка, м;  $f_{\text{мг}}$  – коэффициент внешнего трения кулачка о грунт.

$$S_{\text{в}} = 0,23 \cdot 0,15 = 0,0345 \text{ м}^2.$$

$$P_{\text{в}} = 2 \cdot (0,23 + 0,15) = 0,76 \text{ м}.$$

$$P_{\text{н}} = 2 \cdot (0,13 + 0,11) = 0,48 \text{ м}.$$

$$N_{\text{п}} = 0,45 \cdot 10^6 \cdot \left( 0,0345 + \frac{0,76 + 0,48}{2} \cdot 0,1 \cdot 0,66 \right) = 0,033939 \cdot 10^6 \text{ Н}$$

Для всех пяти кулачков величина  $N$  общей силы определится так:

$$N = 5 \cdot N_{\text{п}} = 5 \cdot 33939 = 169695 \text{ Н}.$$

Нагрузка на каток составляет с балластом 9845 кг, что обеспечивает силу:

$$P = 9845 \cdot 9,81 = 96579 \text{ Н}.$$

$$96579 < 169695.$$

Следовательно, кулачки в грунт полностью заглубляться не будут.

Примем во внимание, что каток 3414 НТР снабжен вибратором, который развивает силу на 1-ом режиме 256 кН, а на втором режиме 215 кН. Выбираем 2-й режим вибрации. Тогда общая сила, действующая со стороны кулачков на почву, определится так:

$$P_{\text{об}} = P + P_{\text{д}} = 96579 + 215000 = 311579 \text{ Н}.$$

$$311579 > 169695$$

Следовательно, кулачки при включении вибрации будут заглубляться полностью.

Высота  $L$  зоны напряжений под кулачком определится так [2]:



$$L = -\frac{a+c}{\pi \cdot f_{\Gamma\Gamma}} + \sqrt{\left(\frac{a+c}{\pi \cdot f_{\Gamma\Gamma}}\right)^2 + \frac{P_1 - a \cdot c}{\pi \cdot f_{\Gamma\Gamma}^2}},$$

где  $a$  и  $c$  – соответственно длина и ширина опорной поверхности катка, м;  $P_1$  – сила, приходящаяся на один кулачок, Н.

$$P_1 = \frac{P_{\text{об.}}}{5} = \frac{311579}{5} = 62316 \text{ Н.}$$

Величина  $f_{\Gamma\Gamma}$  коэффициента внутреннего трения в почве под действием вибрации по данным [1] снижается не менее чем на 25% и может быть принята так:

$$f_{\Gamma\Gamma} = 0,73 \cdot 0,75 = 0,55.$$

$$L = -\frac{0,13+0,11}{3,14 \cdot 0,55} + \sqrt{\left(\frac{0,13+0,11}{3,14 \cdot 0,55}\right)^2 + \frac{62316 - 0,13 \cdot 0,11}{0,45 \cdot 10^6 \cdot 0,55^2}} = 0,248 \text{ м.}$$

Повторим расчет без учета возможного снижения коэффициента внутреннего трения:

$$L = -\frac{0,13+0,11}{3,14 \cdot 0,73} + \sqrt{\left(\frac{0,13+0,11}{3,14 \cdot 0,73}\right)^2 + \frac{62316 - 0,13 \cdot 0,11}{0,45 \cdot 10^6 \cdot 0,73^2}} = 0,187 \text{ м.}$$

Принимая во внимание, что кулачки заглублены в почву на 0,1 м, можно считать, что общая толщина отсыпаемого слоя для уплотнения кулачковым катком может находиться в пределах 0,29-0,35 м. Определим, на какую глубину может уплотнить почву каток с аналогичными параметрами, но гладкий цилиндрический, без вибрации [3].

$$\begin{aligned} h_y &= -\frac{b_y}{\pi \cdot f_{\Gamma\Gamma}} + \sqrt{\left(\frac{b_y}{\pi \cdot f_{\Gamma\Gamma}}\right)^2 + \frac{P}{[\delta] \cdot \pi \cdot f_{\Gamma\Gamma}^2}} = \\ &= -\frac{2,25}{3,14 \cdot 0,73} + \sqrt{\left(\frac{2,25}{3,14 \cdot 0,73}\right)^2 + \frac{96579}{0,45 \cdot 10^6 \cdot 0,73^2}} = 0,187 \text{ м.} \end{aligned}$$

Таким образом, применение кулачкового катка с вибрацией позволяет увеличить толщину отсыпаемого слоя дорожного полотна с 0,19 м до величины 0,29 – 0,35 м, т. е. в 1,5 – 1,8 раза. Во всех случаях рекомендуется выполнять 13-14 проходов катка по одному следу [2], до полного удаления пор между частицами укатываемого грунта.

### Список литературы

1. Цыпук, А.М. Лесохозяйственные машины: Решение практических задач: Учеб. пособие / А.М. Цыпук. – Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2008. – 120 с.

2. Цыпук, А.М. Машины и механизмы в лесном хозяйстве: Курс лекций. Ч. 1. Рабочие органы почвообрабатывающих машин / А.М. Цыпук. – ПетрГУ. – Петрозаводск, 2004. – 56 с.
3. Цыпук, А.М. Машины для производства земляных работ в ландшафтном строительстве: Учебное пособие для студентов направления академического бакалавриата / А. М. Цыпук. – Петрозаводск: Издательство ПетрГУ, 2015. – 58 с.
4. Характеристики грунтовых катков Hamm 3414 HT P [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://dorkomteh.ru/excapedia/technic/hamm\\_3414\\_ht\\_p](http://dorkomteh.ru/excapedia/technic/hamm_3414_ht_p)

## УДК 634.1

### ПРЕРЫВАНИЕ ПЕРИОДА ПОКОЯ У ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ

*Моисеева Анастасия Анатольевна, студент-бакалавр  
Моисеева Ксения Викторовна, науч. рук., кандидат с.-х. наук  
ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень, Россия*

***Аннотация:** в работе представлены результаты лабораторного опыта по прерыванию периода покоя у растений: смородины черной (*Ribes nigrum*), малины обыкновенной (*Rubus idaeus*), вишни войлочной (*Prunus lomentosa*), произрастающих в Тюменской области.*

***Ключевые слова:** вынужденный и глубокий покой, древесные растения, кустарники.*

В умеренно климатической зоне Тюменской области нахождение периода покоя плодовых и ягодных растений влияют факторы внешней среды. Покой почек и побегов определяется климатическими условиями, являясь приспособлением для перенесения неблагоприятных условий. У древесных растений к зиме апексы побега прекращают активный рост и покрываются почечной чешуей, превращаясь в зимние покоящиеся почки. В таком состоянии покоя растения гораздо морозоустойчивее, чем в состоянии активного роста.

У большинства видов состояние покоя контролируется фотопериодической реакцией: длинный день ускоряет вегетативный рост, а короткий приводит к прекращению роста и формированию покоящихся почек. Однако ряд плодовых деревьев к изменениям длины дня сравнительно нечувствительны. Выход из покоя не контролируется исключительно изменением длины дня.

Для многих растений выход почек из покоя возможен только после длительного воздействия низкими температурами или в результате кратковременной обработки высокими температурами [1].

В годичном цикле у растений четко выделяется период активного роста, вегетации и период торможения роста, покоя. У растений различают покой глубокий и вынужденный. В случае глубокого покоя растения не вегетируют при наличии благоприятных внешних условий по внутренним и физиологическим причинам. Вынужденный покой можно нарушить, поставив ветки в воду в теплом помещении. Такие ветки быстро распускаются.

Весной древесные растения готовы к вегетации, если они прошли органический (естественный) покой. Но в случае запаздывания весны, т.е. когда не установилась оптимальная температура воздуха, развитие почек и цветение может задержаться на 1-3 недели. Естественный покой заканчивается уже в середине зимы [2].

Покоем растений можно управлять: продлевать или прерывать его. Продление покоя связано с необходимостью сохранения продуктивности растений, защиты растений от неблагоприятных факторов среды. Прерывание органического покоя производится в связи с ранней выгонкой декоративных растений.

Процессы роста сосредоточены в почках, поэтому они в первую очередь и вступают в покоящееся состояние. В состоянии покоя могут находиться не все почки, расположенные на данном растении, а лишь отдельные.

Весь период покоя почки в зависимости от причины подразделяют на три типа: летний покой (предпокой), т.е. отсутствие роста почки летом (коррелятивное ингибирование), глубокий зимний покой и вынужденный покой из-за неблагоприятных температурных условий.

В период предварительного покоя в почках протекают сложные биохимические процессы, после чего они теряют способность распускаться. Это предохраняет, будущие молодые побеги от гибели при наступлении неблагоприятных условий осени и зимы [3].

В связи с этим целью наших исследований являлось определение сроков выгонки у различных растений.

Отличительными особенностями погоды Тюменской области являются продолжительная суровая снежная зима и теплое лето, что характерно для континентального климата. Разница температур лета и зимы составляет в среднем около  $35^{\circ}\text{C}$ . Средняя температура в январе составляет около  $-19-17^{\circ}\text{C}$ . Зимой в отдельные дни почти ежегодно температура ночью понижается до  $-36-44^{\circ}\text{C}$ , а в летний период нередко заморозки до  $-2-3^{\circ}\text{C}$  [4]. Максимальная температура в декабре в год исследований отмечена 9 декабря 2016 года  $-37^{\circ}\text{C}$ , в январе  $-34^{\circ}\text{C}$  – 12 января 2017 года.

Объектом исследований служили растения смородины черной (*Ribes nigrum*), малины обыкновенной (*Rubus idaeus*), вишни войлочной (*Prunus lomentosa*). Изученные виды растений наиболее распространены в садах г. Тюмени.

Побеги срезали в один день 27 февраля 2017 года, на высоте 1,5-2 м от уровня почвы. С каждого растения брали по 10 побегов, длиной 50 см. Побеги принесли в учебную лабораторию «Физиологии растений», поместили в банки с предварительно отстоянной водой, подрезав концы побегов. Сосуды с побегами поставили у окна на столе. Воду меняли один раз в неделю. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты выгонки изучаемых растений

Культура	Дата закладки- вания опыта	Дата определения, сутки		
		06.03.17	13.03.17	20.03.17
Смородина черная ( <i>Ribes nigrum</i> )	27.02.17	появились почки, листья	17 листьев, отмечено образование первичной корневой системы	30 листьев, увеличение первичной корневой системы
Малина обыкновенная ( <i>Rubus idaeus</i> )	27.02.17	появились почки	6 листьев	15 листьев
Вишня войлочная ( <i>Prunus lomentosa</i> )	27.02.17	начало появления почек	появились почки, 5 листьев	10 листьев

По результатам исследований можно сделать вывод, что у всех растений всегда раскрывалась верхушечная почка и несколько боковых почек. Быстрее всех выходом из состояния отмечена смородина черная, которая с интенсивным распусканием почек, листьев – 30 и образованием первичной корневой системы.

Следует отметить, что побеги черной смородины посажены в сосуд с почвой для дальнейшего изучения укоренения. Медленней всего из состояния покоя отмечена вишня войлочная – на 10 сутки – начало появления почек, на 17 сутки – 5 листьев. В среднем продолжительность периода раскрытия почек у всех рассмотренных видов растений составила 12-17 суток.

### Список литературы

1. Полевой, В.В. Физиология растений / В.В. Полевой. – М.: Высш. шк., 1989. – 464 с.
2. Периоды вегетации и покоя у плодовых [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sadbsotok.ru/>
3. Веретенников, А.В. Физиология растений / А.В. Веретенников. – М.: Академ, проект, 2006. – 256 с.
4. Иваненко, А.С. Агроклиматические условия Тюменской области / А.С. Иваненко, О.А. Кулясова. – Тюмень: ТГСХА, 2008. – 206 с.

**ОЦЕНКА ПРИГОДНОСТИ ЛИСТВЕННИЦЫ СИБИРСКОЙ  
ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ОЗЕЛЕНЕНИИ ГОРОДА**

*Мурзагулова Гузель Фатиховна, студент-бакалавр*  
*Сафина Лилия Данисовна, студент-бакалавр*  
*Ишбирдина Лилия Маратовна, науч. рук., кандидат биол. наук, доцент*  
*ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, г. Уфа, Россия*

**Аннотация:** в статье приводится краткое ботаническое описание вида лиственница сибирская (*Larix sibirica*), общая характеристика биоэкологических особенностей вида и обоснование необходимости более широкого его использования в городских зеленых насаждениях.

**Ключевые слова:** лиственница сибирская, урбанизация.

Урбанизированная среда характеризуется многообразными факторами, влияющими на процессы роста древесных растений: загрязнение атмосферного воздуха промышленными выбросами, рост загазованности в результате работы автотранспорта, накопление тяжелых металлов в почве, а затем в тканях деревьев, засоление почвы противогололедными реагентами, замуравывание приствольных кругов асфальтом и бетоном, возрастание ксерофитности городских субстратов [5]. Все эти факторы не самым благоприятным образом сказываются на городских посадках.

Необходимость повышения устойчивости зеленых насаждений в урбанизированной среде и улучшения рекреационных функций парковых и лесопарковых экосистем городов требуют более широкого применения в искусственных и полустественных насаждениях толерантных к антропогенному влиянию видов древесных растений. Лиственница сибирская (*Larix sibirica*) является одним из них. Этот вид присутствует в городских насаждениях разного типа: в парках, скверах, внутридворовых насаждениях, в рядовых посадках вдоль автодорог. Хвоя лиственницы чувствительна к промышленным выбросам, но благодаря ежегодной ее смены, оказывается более дымо- и газоустойчивой породой, чем другие хвойные. Это делает ее незаменимой при озеленении городов, формировании лесопарковых ландшафтов [1].

Лиственница сибирская – крупное дерево с полндревесным, в старости нередко утолщенным в нижней части стволом, высотой 40-45 м и с диаметром ствола до 1,5-1,8 м. Кора молодых деревьев тонкая, буро – серая, мелкотрещиноватая. У старых деревьев (лиственница живет 300-450 лет) темная, красная на изломе, с глубокими продольными трещинами и очень толстой коркой (до 10-20 см). Крона в молодом возрасте яйцевидно – конусовидная, узкая, у старых деревьев широкая, часто с тупой вершиной, с горизонтальными длинными сучьями и приподнятыми концами вет-

вей. Хвоя длиной 3-5 см, мягкая, уколинейная, тупая, ярко – зеленая с сизоватым налетом. Зрелые шишки сравнительно мелкие, 2,5-4 см длиной [1].

Ареал лиственницы сибирской охватывает европейскую и азиатскую части севера России; в Сибири ареал простирается до низовьев Енисея на севере и Южного Забайкалья на востоке, а на юге охватывает Урал, Алтай и Саяны [9].

Лиственница сибирская обладает широкой экологической амплитудой. В условиях севера своего ареала она переносит низкие температуры, мирится с недостатками тепла летом и коротким безморозным периодом, а на юге ареала растет в условиях повышенного температурного режима. В пределах ее ареала лиственницу можно встретить на многолетней мерзлоте, сфагновых болотах, богатых почвах юга. Это очень морозостойкий вид, довольно требовательный к влажности почвы, но избегающий местообитания с избыточным увлажнением, лиственница предпочитает почвы щелочной реакции [2]. Однако, например, в Башкортостане граница южного ареала лиственницы сибирской приурочена к ксерофитным каменистым степям Зилаирского плато [6,7].

Наиболее оптимальными природными условиями для лиственницы сибирской являются плодородные, хорошо дренированные суглинистые и супесчаные карбонатные почвы или подзолы, подстилаемые карбонатной мореной, растет также на выщелоченных черноземах и серых лесных суглинках, расположенных на лёссовых породах [1].

Для зеленого строительства лиственница сибирская так же ценна, как и лиственница европейская, может с успехом использоваться как быстрорастущая порода в групповых, рядовых посадках, в массивах и в виде солитера. Для лесопаркового и паркового хозяйства представляет большой интерес как порода высокопродуктивная и малотребовательная к условиям произрастания [4]. Кроме того, является желанной породой в санаторно-курортных зонах благодаря выделению большого количества фитонцидов [8].

Высокие декоративные качества лиственница сохраняет на протяжении всего года. В осенний период окраска хвои имеет золотисто-желтый цвет, зимой на фоне белого снега контрастно смотрятся контуры веток с темно-коричневыми шишками, весной дерево окутывает зеленая дымка молодых хвоинок, летом же крона имеет законченную конусовидную или пирамидальную зеленую крону.

Градостроительные условия оказывают значительное воздействие на рост деревьев в черте городов, атмосферными загрязнениями в первую очередь поражаются ели, сосна, дуб, липа. Наибольшей чувствительностью обладают те виды растений, ассимиляционные органы которых функционируют длительное время (сосна, ель). Однако, возобновляющая каждый год хвою лиственница обладает высокой устойчивостью к воздей-

ствию, например, двуокиси серы [3], она успешно избавляется от накопленных за сезон токсичных веществ и тяжелых металлов, что позволяет ей успешно произрастать в не самых благоприятных для других видов условиях города. Это свойство делает лиственницу сибирскую ценной породой для озеленения и благоустройства современной городской среды.

Таким образом, крайне высокий уровень антропогенного воздействия в условиях интенсивной урбанизации приводит к тому, что древесные растения в городах значительно сокращают срок жизни по сравнению с природными местообитаниями. В особенно критическом положении находятся деревья, растущие на улицах, бульварах и вдоль границ парков возле магистралей с интенсивным транспортным потоком, поэтому при выборе видов деревьев и кустарников для озеленения городских территорий необходимо учитывать их экологические особенности. В озеленении крупных городов необходимо использовать преимущественно те растения, которые способны выдержать значительные антропогенные нагрузки.

Из наиболее устойчивых к городским условиям древесных видов лиственница сибирская является одним из важнейших, расширение использования которого в городских зеленых насаждениях благоприятно скажется на экологической обстановке в целом.

#### Список литературы

1. Абаимов, В.Ф. Дендрология: учеб. пособие / В.Ф. Абаимов. – 3-е изд., перераб. – М.: Академия, 2009. – 368 с.
2. Булыгин, Н.Е. Дендрология: учебник / Н.Е. Булыгин, В.Т. Ярмишко – М.: МГУЛ, 2010. – 253 с.
3. Горохов, В.А. Городское зеленое строительство: учеб. пособие для вузов / В.А. Горохов. – М.: Стройиздат, 1991. – 416 с.
4. Громадин, А.В. Дендрология: учебник для студ. образоват. учреждений сред. проф. образования / А.В. Громадин, Д.Л. Матюхин. – 5-е изд., стер. – М.: Академия, 2012. – 368 с.
5. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2008 году» М.: «РППР РусКонсалтингГрупп», 2009. – 488 с.
6. Ишбирдина, Л.М. Анализ фитоценотического ареала эндемика Южного Урала *Delphinium uralense Nevski* / Л.М. Ишбирдина, Н.И. Федоров, А.А. Мулдашев // Вестник Башкирского ГАУ. – 2015. – № 3(35). – С. 90-98.
7. Ишбирдина, Л.М. Географический и фитоценотический ареалы эндемика Южного Урала *Delphinium uralense Nevski* / Л.М. Ишбирдина, Н.И. Федоров, А.А. Мулдашев // Растительность России. – 2016. – № 28. – С. 37-54.
8. Попова, О.С. Древесные растения лесных, защитных и зеленых насаждений: учебное пособие / О. С. Попова и др. – СПб.: Лань, 2010. – 192 с.
9. Род лиственница (*Larix*) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://agro-archive.ru/dendrologiya/296-rod-listvennica-larix.html>, свободный

**ПРИРОДООХРАННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ВЕДЕНИЯ  
ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА В РАМКАХ ДОБРОВОЛЬНОЙ  
ЛЕСНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ**

*Павлова Дарья Федоровна, магистрант  
Лукашевич Виктор Михайлович, науч. рук., кандидат тех. наук, доцент  
ФГБОУ ВО Петр ГУ, г. Петрозаводск, Россия*

***Аннотация:** рассмотрены основные международные конвенции и соглашения в области охраны природы, которые содержит Российский национальный стандарт FSC и необходимы для прохождения процедур лесной сертификации.*

***Ключевые слова:** добровольная лесная сертификация, природоохранные требования, сохранение биоразнообразия, МОТ, СИТЕС, Рамсарская конвенция, двусторонние природоохранные соглашения.*

В настоящее время в лесной отрасли повсеместно внедряется и развивается сертификация по системе FSC [3]. Одним из требований добровольной лесной сертификации является соблюдение положений международных соглашений в области охраны природы и окружающей среды, сохранения охраняемых и исчезающих видов и конвенций Международной организации труда (индикатор 1.3.2 Российского национального стандарта FSC), с основными требованиями которых должны быть ознакомлены руководитель организации и ответственный за сертификацию (индикатор 1.3.1 Российского национального стандарта FSC) [6]. Анализ отчетов аудиторских компаний за последние 10 лет показал, что на эти требования стандарта приходится порядка 103 несоответствия, что составляет 18 % от несоответствий первого принципа стандарта [8].

Международная организация труда формулирует международные стандарты в области труда в форме конвенций и рекомендаций, которые предъявляют минимальные требования к основным правам работников, условиям труда, социальному обеспечению, технике безопасности и охране труда и др. Данные положения являются результатом взаимодействия работодателей, трудящихся и государственных структур.

Трудовое законодательство стран, которые подписали конвенцию, должно соответствовать стандартам Международной организации труда. Также деятельность предприятий, имеющих сертификат лесопромышленного управления, должна соответствовать конвенциям МОТ вне зависимости, ратифицированы ли конвенции страной.

Сотрудники сертифицированных предприятий должны быть ознакомлены с конвенциями МОТ, в частности с конвенциями, связанными с лесохозяйственной и лесозаготовительной деятельностью. К ним относят-



ся конвенции МОТ 29 «О принудительном или обязательном труде», 87 «О свободе ассоциации и защите права на организацию», 97 «О трудящихся-мигрантах», 98 «О праве на организацию и на ведение коллективных переговоров», 100 «О равном вознаграждении», 105 «Об упразднении принудительного труда», 111 «О дискриминации в области труда и занятий», 131 «Об установлении минимальной заработной платы с особым учетом развивающихся стран», 138 «О минимальном возрасте для приема на работу», 142 «О профессиональной ориентации и профессиональной подготовке в области развития людских ресурсов», 155 «Конвенция о безопасности и гигиене труда», 169 «О коренных народах и народах, ведущих племенной образ жизни в независимых странах», 182 «О запрещении и немедленных мерах по искоренению наихудших форм детского труда», а также инструкция МОТ «Безопасность труда при лесотехнических работах» 2001 года.

Конвенция о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения (СИТЕС) регулирует торговлю и перемещение через государственные границы перечисленными в ней видами дикой фауны и флоры на основании системы выдачи разрешений и сертификатов, которые выдаются при соблюдении определенных требований на импорт, экспорт видов животных и растений и их частей.

Целью данной конвенции является обеспечение международного контроля над торговлей дикими видами животных и растений для сохранения этих видов и устойчивого использования [5].

Все животные и растения, попадающие под охрану СИТЕС, включены в списки трех Приложений в зависимости от необходимой степени охраны. В Приложение I включены вымирающие виды, которые чаще не могут стать предметом коммерческой торговли. Торговля видами, которые могут оказаться под угрозой исчезновения, включенными в список Приложения II, осуществляется по разрешениям. Приложение III включает виды, международная торговля которыми не запрещена, но регулируется в отдельных странах. Виды, попадающие под действие СИТЕС, могут быть охраняемы также Красной книгой РФ и регионов. Например, надбородник безлистный, венерин башмачок, ежовик коралловидный, береза карельская и др. охраняются конвенцией СИТЕС Красной книгой России и Красной книгой Республики Карелия.

Конвенция об охране Всемирного культурного и природного наследия способствует сохранению и популяризации объектов, имеющих исключительное значение для человечества. Комитет Всемирного наследия ведет деятельность по сохранению объектов Всемирного наследия, а также по ведению списка объектов, которые имеют универсальную ценность и списка объектов, которые находятся под угрозой.

Двусторонние природоохранные соглашения подтверждают сотрудничество двух государств в области охраны окружающей среды, рациональном использовании ее ресурсов.

Обычно двусторонние соглашения связаны с мониторингом окружающей среды, охраной и рациональным использованием водных объектов, защитой атмосферного воздуха, развитием особо охраняемых природных территорий [2].

Примером таких соглашений могут быть: Протокол о намерении по сотрудничеству в области лесного хозяйства между Федеральной службой лесного хозяйства России и Министерством Созидательного Джихада Исламской Республики Иран от 16.10.1996г.; Соглашение между Правительством Российской Федерации и Правительством КНР о совместной охране лесов от пожаров от 26.06.1995 г.; Соглашение между Правительством Российской Федерации и Правительством КНР о сотрудничестве в совместном освоении лесных ресурсов от 03.11.2000 г.; Рамочное соглашение о координации Российско – финляндской программы развития устойчивого лесного хозяйства и сохранения биоразнообразия на Северо-Западе России от 06.03.2001 г. и др.

Важное значение в области охраны природы имеет Конвенция о водно-болотных угодьях (Рамсарская конвенция). Водно-болотные угодья являются местами концентрации многочисленных видов животных и растений. Сохранение местообитаний таких видов способствует сохранению биологического разнообразия, увеличивает число видов природопользования. Водно-болотные угодья могут относиться к землям природоохранного значения, на которых могут быть введены ограничения на виды деятельности, а также меры, способствующие природоохранной деятельности.

К водно-болотным угодьям, имеющим международное значение, относятся острова Онежского залива Белого моря (заказник «Кузова») площадью 4000 га, Кандалакшский залив площадью 208000 га, Свирская губа Ладожского озера площадью 60500 га и др. Также на территориях, охраняемых Рамсарской конвенцией образуют заказники и заповедники.

Согласно Принципу 6 Российского национального стандарта FSC «система лесного хозяйства должна обеспечивать сохранение биологического разнообразия и связанных с ним ценностей... и, таким образом, поддерживать экологические функции и целостность леса».

Сохранение биоразнообразия, устойчивое использование биоразнообразия, совместное получение на справедливой и равной основе выгод, связанных с использованием генетических ресурсов – цели Конвенции и биологическом разнообразии. Сохранение биоразнообразия осуществляется на трех уровнях: внутривидовом (генетическом), видовом и экосистемном (сообществ) [1]. Лесные экосистемы – один из наиболее высоких уровней биоразнообразия.

Кроме функционирования ООПТ [7], сети защитных лесов распространены две концепции сохранения биоразнообразия: концепция ключевых биотопов и концепция ЛВПЦ.

Ключевые биотопы – участки с особыми условиями (субстратами, освещенностью, влажностью и др.). За счет этого они являются местами концентрации максимального числа ценных в природоохранном отношении видов живых организмов (растений, грибов, животных, в т. ч. занесенных в красные книги), а также участки, имеющие особое значение для осуществления жизненных циклов животных. К ним относятся местообитания редких видов, отдельные ландшафтные и биологические элементы [4].

Предприятию необходимо разработать внутреннюю инструкцию по сохранению разнообразия при освоении лесосек.

При аудите проверяется наличие текстов конвенций (в печатном или электронном виде), а также возможность свободного доступа сотрудников предприятия для ознакомления с содержанием конвенций [5].

Также предприятию необходимо отобрать конвенции, применимые для сертифицированной территории, создать перечень видов животных и растений, обитающих на территории аренды предприятия и подпадающих под действия международных конвенций и учитывать их при планировании и ведении лесохозяйственной деятельности.

### Список литературы

1. Авдеев, Ю.М. Внутривидовое биоразнообразие как фактор устойчивости, качества и фитосанитарного состояния древесных экосистем / Ю.М. Авдеев, С.М. Хамитова // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития лесопромышленного комплекса. – ФГБОУ ВПО Костромской гос. Технол. университет». – 2015. – С. 54-55.
2. Высторобец, Е.А. Двусторонние природоохранные соглашения России: хрестоматия по интерэкоправу с научным докладом и комментарием / Е.А. Высторобец, Р.И. Долгих – М.-Уфа: МИРмпОС, Центр интерэкоправа ЕврАзНИИПП, 2012. – 391 с.
3. Лукашевич, В.М. Лесная сертификация в мире, России, Карелии / В.М. Лукашевич // Повышение эффективности лесного комплекса Республики Карелия. – Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2013. – С. 19-21.
4. Марковский, А.В. Методические рекомендации по сохранению биологического разнообразия при лесосечных работах для Республики Карелия: монография / А.В. Марковский, О.В. Ильина. – Петрозаводск: Скандинавия, 2010. – 50 с.
5. Птичников, А.В. Добровольная лесная сертификация: учеб. пос. для вузов / А.В. Птичников, С.В. Третьякова, Н.М. Шматкова (Всемирный фонд дикой природы (WWF России)). – М., 2011. – 175 с.
6. Стандарт Лесного попечительского совета для Российской Федерации FSC-STD-RUS-V6-1-2012 RussiaNaturalandPlantationsEN.

7. Уханов, В.П. Экологический мониторинг состояния особо охраняемых природных территорий / В.П. Уханов, С.М. Хамитова, Ю.М. Авдеев // Вестник Красноярского ГАУ. – 2016. – № 10(121). – С. 66-71.

8. Lukashevich, V. Forest certification in Russia: development, current state and problems / V. Lukashevich, I. Shegelman, A. Vasilyev, M. Lukashevich // Lesnícky časopis – Forestry Journal. – Volume 62, Issue 1. – Pages 48-55.

**УДК 630\*375.5**

**ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМЫ GPS (ГЛОНАСС)  
МОНИТОРИНГА АВТОТРАНСПОРТА  
В ЛЕСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

*Пайков Вадим Олегович, студент-бакалавр  
Скрыпник Владимир Иванович, науч. рук., ведущий инженер  
ФГБОУ ВО Петр ГУ, г. Петрозаводск*

***Аннотация:** в настоящее время актуальным становится установка систем мониторинга автотранспорта на грузовой транспорт. Использование системы GPS (ГЛОНАСС) мониторинга автотранспорта позволяет исключить приписки километража в путевых листах, повысить дисциплину водителей, кроме этого данные о техническом состоянии автомашины могут использоваться при расследовании дорожно-транспортных происшествий и предупреждении технических аварий; и в конечном итоге позволит повысить безопасность и рентабельность производства.*

***Ключевые слова:** система GPS (ГЛОНАСС) мониторинга автотранспорта, повышение эффективности, лесовозный автотранспорт, контроль.*

В настоящее время актуальным становится установка систем мониторинга автотранспорта на грузовой транспорт, что позволяет осуществить контроль за грузом в режиме реального времени и снизить риски, связанные с использованием транспорта не по назначению и с обеспечением безопасности груза [1, 6-8].

Спутниковые радионавигационные системы (СРНС) применяются в морской навигации, различных отраслях промышленности, а также для личного пользования граждан. Глобальная навигационная спутниковая система ГЛОНАСС (Россия) и подобная GPS НАВСТАР (США), а также создаваемые европейская система Galileo, китайская Beidou (Compass), индийская IRNSS и японская QZSS предназначены для определения местоположения, скорости движения, а также точного времени для морских, воздушных, сухопутных и других видов потребителей.

Для владельцев автопарка это незаменимый инструмент, который помогает сократить расходы, избежать обмана со стороны водителей и получать в режиме онлайн данные о местоположении груза.

Система GPS (ГЛОНАСС) мониторинга автотранспорта позволяет на основе полученных через приложение данных сформировать подробный отчет, где будут указаны следующие параметры: максимальная и средняя скорость передвижения автомобиля; общий километраж; количество заправок; количество сливов топлива; время в пути.

Мониторинг можно проводить через специальную программу, которая собирает всю статистику и предоставляет отчет пользователю. Сама система GPS (ГЛОНАСС) мониторинга автотранспорта очень простая в использовании, датчики устанавливаются один раз и затем меняются редко. Пользоваться мониторингом можно в любой точке планеты, где есть доступ к интернету. Для удобства можно интегрировать программу трекинга с другими внешними системами.

В настоящее время на практике применяются мониторинг автотранспорта трёх видов: GPS, ГЛОНАСС и GSM. Все эти системы мониторинга транспорта и GPS-слежения позволяют определять местоположение и направление движения автомобилей. Принципы работы этих систем довольно-таки схожи, но каждая имеет свои технические особенности.

Системы мониторинга автотранспорта на основе GSM сигнала большого распространения не получил. Основная проблема использования подобных сервисов состоит в недостаточной точности определения координат автомобиля и его скорости.

Спутниковое слежение является всепогодным, что выгодно отличает от ранее существовавших технологий. Нужно просто включить датчик-маяк на устройстве, и система определит, покажет на экране ваше местоположение вне зависимости от наличия или отсутствия туч, снега, дождя и т.д. Отслеживание происходит путем передачи сигнала через интернет от нескольких спутников к маячку сигналов. Координаты последних известны, определение положения объекта происходит по задержке приема антенной GPS (ГЛОНАСС) приемника. Далее программа проводит вычисление и определяет положение на карте, которое соответствует длительности ответа датчика. Главным условием мониторинга является заблаговременная установка маячка (трекера) на авто.

GPS (ГЛОНАСС) трекер (контроллер) это устройство, использующее СРНС для приёма-передачи данных для спутникового контроля объектов. Современные мобильные телефоны и смартфоны могут использоваться в качестве GPS (ГЛОНАСС) трекера. Существует огромное количество приложений для периодической отправки местоположения устройства на сервер мониторинга.

С помощью спутниковых радионавигационных систем (СРНС), кроме указанных показателей, можно определить: время погрузки и разгрузки,

скорости движения в холостом и грузовом направлениях, расход топлива, фактическую продолжительность смены, время простоев и др.

Применяемая в данном случае для оценки фактических показателей работы система GPS (ГЛОНАСС) мониторинга транспорта предназначена для сбора и визуального отображения собранной информации о передвижении и техническом состоянии транспортных средств.

Система GPS (ГЛОНАСС) мониторинга автотранспорта включает в себя: прибор GPS (ГЛОНАСС) мониторинга, устанавливаемый на транспорт с системой датчиков (для определения расхода топлива, уровня масла и т. д.) и антенной; программное обеспечение с сопутствующим оборудованием, установленное на персональный компьютер (ПК) пользователя. Полученные данные передаются в реальном времени или в ручном режиме на ПК. Затем данные обрабатываются системой, и на дисплее ПК выводится электронная карта местности (города, региона, страны). Также можно вывести дополнительную информацию о наблюдаемом объекте: местоположение, маршрут, скорость движения, место и время остановок, пробег и т. д. Данные о наблюдаемом объекте могут быть также представлены в виде таблиц, как в электронном, так и в печатном виде. Кроме того, данная система (при наличии соответствующих датчиков) позволяет оценить техническое состояние автомобиля: фактический расход топлива, напряжение бортовой сети, температуру охлаждающей жидкости, давление масла и др. с выводом соответствующей информации на дисплей в виде таблиц или графиков.

Согласно работам [2-5] при использовании системы GPS (ГЛОНАСС) мониторинга автотранспорта полностью исчезли приписки километража в путевых листах, так как они заполняются только на основе данных системы и, как следствие, сократились холостые пробеги. Повысилась дисциплина водителей, отклонений от маршрутов стало значительно меньше, жестче стал контроль за скоростным режимом (водителей наказывают за превышение скорости на тяжелых участках дороги, что ранее приводило к поломкам ходовой части автомобиля). Данные о техническом состоянии автомашины могут использоваться при расследовании дорожно-транспортных происшествий и предупреждении технических аварий. Расход топлива на 1 км полезной работы сократился на 10 %.

Если до недавнего времени лесозаготовительные предприятия зачастую не уделяли должного внимания этому вопросу, то в последнее время многие компании устанавливают на свой транспорт системы мониторинга автотранспорта, что в конечном итоге повышает безопасность и рентабельность производства.

### **Список литературы**

1. Шегельман, И.Р. Вывозка леса автопоездами. Техника. Технология. Организация / И.Р. Шегельман, В.И. Скрыпник, А.В. Кузнецов, А.В. Пладов.

- СПб.: Изд-во ПРОФИКС, 2008. – 304 с.
2. Кузнецов, А.В. Совершенствование процессов лесотранспорта путем рациональной взаимосвязи параметров транспортных средств и первичной транспортной сети: дисс. ... докт. техн. наук: 05.21.01 / А.В. Кузнецов. – Петрозаводск, 2015. – 276 с.
  3. Кузнецов, А.В. Применение системы GPS (ГЛОНАСС) мониторинга в лесопромышленном комплексе / А.В. Кузнецов // Приоритетные направления развития науки и образования: Материалы V межд. науч.-практ. конф. – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2015. – С. 293.
  4. Шегельман, И.Р. Анализ эффективности лесотранспортных машин с использованием спутниковых радионавигационных систем (СРНС) / И.Р. Шегельман, А.В. Кузнецов, В.И. Скрыпник // Вестн. Москов. гос. ун-та леса – Лесной вестник. – 2009. – №3. – С. 112-115.
  5. Щукин, П.О. Из опыта эксплуатации систем GPS-мониторинга на лесовозах ОАО «ЛЕНДЕРСКИЙ ЛПХ» / П.О. Щукин, А.В. Кузнецов // Научные исследования: от теории к практике: Материалы IV межд. науч.-практ. конф. – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2015. – С. 380-381.
  6. ГК МСС ГЛОНАСС (Мобильные Спутниковые Системы) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mssglonass.ru/uslugi/monitoring-transporta>
  7. ООО «ТехноСервис» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://wialon-service.com/resheniya/monitoring>
  8. Научно-исследовательский центр «Геодинамика» МИИГАиК [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.geodinamika.ru>.

**УДК 631.8:634.942**

## **ПРИМЕНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В ЛЕСНОМ ПИТОМНИКЕ**

*Пужайкина Ирина Владимировна, студент-бакалавр  
Троц Василий Борисович, науч. рук., доктор с.-х. наук, профессор  
ФГБОУ ВО Самарская ГСХА, Самарская область, г. Кинель,  
пгт. Усть-Кинельский, Россия*

***Аннотация:** в статье приводятся сведения об эффективности применения биологически активных веществ при выращивании сеянцев дуба черешчатого. Установлено, что замачивание желудей в растворах стимуляторов роста Нв-101 и Эпин-экстра позволяет уже к концу первой вегетации добиться получения 84,6% и 87,0% стандартных сеянцев.*

***Ключевые слова:** дуб черешчатый, биологически активные вещества, лист, ствол, корневая шейка.*

*Введение.* Успешное решение вопросов лесовосстановления дуба черешчатого в условиях Самарской области во многом сдерживается отсутствием достаточного количества качественного посадочного материала. По имеющимся литературным сведениям данную проблему можно решить за счет применения биологически активных веществ (БАВ) в период выращивания сеянцев в лесных питомниках [1, 2].

*Цель исследований.* Изучить влияние биологически активных веществ на особенности роста и развития сеянцев дуба черешчатого (*Quercus robur*) в условиях лесного питомника.

*Методы и объекты исследований.* Опыты закладывались в 2014-2015 гг. на первом поле лесного питомника ФГБОУ ВО Самарская ГСХА. Схема опыта включала следующие варианты предпосевной обработки семян биологически активными веществами: 1 – контроль (без применения БАВ); 2 – Энерген; 3 – НВ-101; 4-Альбит; 5-Эпин-экстра. Обработка семян биологически активными препаратами проводилась в соответствии с заводской инструкцией по их применению.

Почва участка – чернозем типичный среднемошный с содержанием гумуса 5,0 %, подвижного фосфора 16 мг и обменного калия 19 мг на 100 г почвы. Подготовка почвы под посев желудей дуба черешчатого проводилась по системе черного пара. Площадь опытных делянок – 6 м<sup>2</sup>, размещение вариантов систематическое, повторность опыта четырехкратная. Схема посева – без грядковая, рядовая с шириной междурядий 30 см.

Наблюдения и измерения в опытах проводились в соответствии с существующими методиками и ГОСТами [3]. Для измерений контрольных образцов использовались: линейка, штангенциркуль.

*Результаты и обсуждения.* Исследования выявили, что высота стволиков у сеянцев контрольного варианта к концу первого года жизни составляет не более 11,8 см, а диаметр корневой шейки 2,7 мм, при этом число листовых пластинок на одном растении находилось в пределах 4,3 шт., при общей площади листьев 65,7 см<sup>2</sup>.

Предпосевное замачивание семян в растворах БАВ существенно влияет на темпы линейного роста молодых деревьев, увеличивая их в высоту 1,5-2,2 раза, а в диаметре в 1,3-1,7 раза. При этом максимальная высота стволиков – 26,3 см и диаметр корневой шейки – 4,65 мм отмечалась нами в варианте, где семена перед посевом замачивались в растворе препарата Эпин-экстра. Это соответственно в 2,2 и 1,7 раза больше контрольного значения.

Установлено, что применение БАВ существенно влияет и на размер фотосинтетического аппарата молодых деревьев, повышая облиственность и площадь листьев на одном растении по сравнению с контролем в 1,4-2,7 раза.

Измерения 100 случайно отобранных контрольных сеянцев первого года жизни показали, что только 25,6% от их общего числа соответствуют



требованиям стандарта (высота стволиков не менее 15 см, а их толщина у корневой шейки не менее 4,0 мм) [4]. Использование БАВ позволяет существенно увеличить выход стандартных сеянцев к концу первой вегетации до 57,4% – в варианте с Энергеном и до 79,1% – в опытах с Альбидом. Это соответственно в 2,2 и 3,0 раза больше контрольного значения. Предпосевная обработка семян препаратом НВ-101 повышает выход стандартных сеянцев по сравнению с контрольным вариантом в 3,3 раза – до 87,0%.

Таблица 1 – Морфологические параметры сеянцев, 2014-2015 гг.

Варианты опыта	Высота стволика, см	Толщина стволика у корневой шейки, мм	Число листовых пластинок, шт.	Общая площадь листьев 1 сеянца, см <sup>2</sup>	Выход стандартных сеянцев, %
<i>сеянцы 1 года жизни</i>					
Контроль	11,8	2,75	4,3	65,4	25,6
Энерген	18,1	3,66	6,2	93,4	67,4
НВ-101	25,2	4,45	9,4	142,3	94,6
Альбит	23,8	4,48	10,3	154,9	89,1
Эпин-экстра	26,3	4,65	11,9	179,1	97,0
<i>сеянцы 2 года жизни</i>					
Контроль	19,9	4,50	6,2	156,2	74,5
Энерген	26,6	5,79	8,9	222,5	89,0
НВ-101	36,0	6,35	13,5	338,7	99,4
Альбит	34,1	6,40	14,7	368,7	97,0
Эпин-экстра	37,4	6,65	17,0	426,2	100,0

Наблюдения за сеянцами второго года жизни, показали, что выявленные особенности в развитии опытных растений сохраняются. Высота стволиков контрольного варианта к концу вегетации была в среднем на 33,7-87,9% меньше вариантов с обработкой биологически активными веществами. По толщине корневой шейки разница составляет 28,6-47,7%. При этом наибольшие приросты деревьев в высоту – в среднем до 36,0 см и 37,4 см отмечались нами в вариантах с НВ-101 и Эпин-экстра, а в толщину – до 6,40 мм и 6,65 мм – при обработке семян препаратами Альбит и Эпин-экстра. Менялись и фотометрические параметры сеянцев, число листовых пластинок на одном сеянце возросло с 6,2 шт. до 8,9-17,0 шт., а общая площадь листьев с 156,2 см<sup>2</sup> до 222,5-426,2 см<sup>2</sup> или в 1,2-1,7 раза.

Опытами установлено, что выращивание сеянцев дуба черешчатого без применения биологически активных веществ даже при двухлетнем временном периоде, не позволяет добиться полного выхода стандартных сеянцев. Их доля в общем числе равнялась 84,5%. Обработка семян стимуляторами роста Энерген, Альбит и НВ-101 позволяют увеличить выход стандартного посевного материала до 95,0-99,4% , а препаратом Эпин-экстра – до 100%.

*Выводы.* По результатам исследований можно сделать следующие основные выводы: 1. Предпосевное замачивание желудей дуба в растворах биологически активных препаратов Энерген, НВ-101 и Альбит увеличивает темпы линейного роста сеянцев в 1,5-2,0 раза, а в толщину в 1,4-1,6 раза. 2. Использование для предпосевной подготовки желудей препарата Эпин-экстра позволяет повысить ростовые процессы сеянцев в высоту в 2,2 раза, в диаметре в 1,7 раз. 3. Замачивание желудей в растворах стимуляторов роста НВ-101 и Эпин-экстра позволяет уже к концу первой вегетации добиться получения 84,6% и 87,0% стандартных сеянцев.

### Список литературы

1. Герасимова, Е.Ю. Проблемы озеленения населенных пунктов в Оренбургской области / Е.Ю. Герасимова // Известия Оренбургского ГАУ. – 2014. – №5 (49). – С. 60-63.
2. Троц, В.Б. Агроэкологическое влияние полезащитных лесных полос / В.Б. Троц // Известия Оренбургского ГАУ. – 2016. – №4(60). – С.189-192.
3. Коростелев, И.Ф. Основы научных исследований в лесном хозяйстве: учебное пособие / И.Ф. Коростылев // Уральский гос. лесотехн. ун-т. – Екатеринбург, 2011. – 96 с.
4. Сеянцы деревьев и кустарников. Технические условия. ГОСТ 3317–90. – М. – 47 с.

**УДК 630×561.24**

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ДЕНДРОКЛИМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА РОСТА ЛИСТВЕННОЙ В ГОРОДЕ ВОЛОГДА**

*Серебренникова Мария Дмитриевна, магистрант  
Жаворонков Юрий Михайлович, директор филиала Центра древесных  
экспертиз ООО «ЗДОРОВЫЙ ЛЕС», г. Вологда  
Вернодубенко Владимир Сергеевич, науч. рук., канд. с.-х. наук, доцент  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

*Аннотация:* в ходе исследовательской работы проведён анализ влияния климатических факторов на формирование годичных колец лиственницы. Для города Вологда построена древесно-кольцевая хронология и произведён её анализ. Полученные характеристики позволяют считать эту хронологию подходящей для дендроклиматического анализа.

*Отмечено, что рост лиственницы обладает сильной инерцией. На размер прироста текущего года большое влияние оказывают размеры прироста предшествующих трёх лет. При определении роли климатических факторов на формирование ширины годичных колец установлено, что лимитирующее воздействие на неё оказывают осадки зимних месяцев.*

**Ключевые слова:** лиственница, древесно-кольцевая хронология, дендроклиматический анализ, климатические факторы.

В дендроиндикационных исследованиях большой интерес представляет реакция на изменении условий окружающей среды, древесных видов, растущих на пределе их возможных условий произрастания. К таким условиям относятся сухие и избыточно увлажнённые местопроизрастания, границы ареалов видов и возможного распространения древесины растительности [1].

На территории Вологодской области проходит граница ареала Лиственницы сибирской. Она отнесена к региональным краснокнижным видам представителям древесной растительности.

*Целью* анализа было определение влияния климатических условий на рост лиственницы. Исследовательская работа выполнена по данным измерения радиального прироста. В ней находилась связь между размером годичных колец и избранными метеопараметрами.

*Объектом исследования* стала Лиственница сибирская и комплекс климатических факторов. *Предмет исследования* – условия и закономерности формирования годичных колец в условиях города Вологда.

В ходе исследовательской работы были рассмотрены следующие программные вопросы:

- поиск объекта изъятия образца древесины;
- выполнение отбора образцов и снятие с них данных для дендрохронологического анализа;
- выявление взаимосвязи в росте деревьев с факторами внешней среды;
- формулирование выводов.

*Методика исследования.* Лиственница является краснокнижным видом Вологодской области, следовательно, её уничтожение и повреждение запрещено. В качестве учётных деревьев выбирались экземпляры, которые были повалены шквальными ветрами. Учётные деревья подписывались маркировочными мелками с нанесением на них специального идентификационного кода. Из выбранных деревьев с помощью приростного бурава Преслера высверливался керн древесины [2].

В камеральных условиях, буровые образцы зачищались для лучшей просматриваемости кольцевых рядов. Затем они сканировались с разрешением не менее 1200 dpi. Изображения сохранялись в удобном для работы формате. В дальнейшем они обрабатывались с помощью программы Фотошоп. При этом на границы годичных слоёв наносились специальные метки. Данная процедура необходима для измерения приростов в автоматическом режиме. Полученные серии годичных колец архивировались для дальнейшей перекрестной датировки. Она осуществлялась в программе TSAP-DOS. Перекрестная датировка позволила исключить из серий выпавшие и ложные годичные кольца.

Для проверки правильности датировки также был осуществлен перекрестный корреляционный анализ. Датированные серии деревьев были обобщены в древесно-кольцевую хронологию в программе Арстан (пакет DPL- Туксон, Аризона США). Программа в автоматическом режиме рассчитала характеристики полученной хронологии. Это позволило оценить её качество и сделать заключение о пригодности для дальнейшего анализа.

Климатическое влияние было смоделировано в ходе выполнения корреляционно-регрессионного анализа. В итоге были получены уравнения зависимостей между климатическими переменными и величиной прирост, отражающие функции отклика.

Коэффициенты регрессии уравнений позволили сделать выводы о силе влияния тех или иных факторов на формирование годичных колец и рост лиственницы в городе Вологда.

*Результаты и их обсуждение* Минимальный размер прироста лиственницы в условиях города Вологда не достигает 1 мм, а максимальный имеет достаточно высокую величину (табл.1). Лиственница может формировать годичные кольца размером до 7,3 мм.

Таблица 1 – Статистические характеристики прироста лиственницы

Название хронологии	Длительность, лет	Интервал времени, лет	Минимальное значение, мм	Максимальное значение, мм	Среднее значение с ошибкой, мм	Стандартное отклонение, мм	Изменчивость, %
Вологодская	80	1933-2012	0,69	7,3	2,6±0,14	1,4	52

В динамике роста деревьев отмечается большая изменчивость ширины годичных колец. Бывают годы, когда формируется прирост в полтора раза больше их среднего значения. В абсолютной величине это превышение составляет около полутора миллиметров.

Деревья, включенные в анализ – содержат сильный общий сигнал (табл.2).

Таблица 2 – Избранные характеристики древесно-кольцевой хронологии лиственницы

Название хронологии	Средний коэффициент корреляции между образцами	Отношение "сигнал-шум"	Сигнал популяции	Синхронность, %	Коэффициент чувствительности	Автокорреляция		
						I	II	III
Вологодская	0,76	10	0,9	69	0,25	0,78	0,66	0,59

Такую сильную сходную реакцию у разных деревьев могут вызвать только колебания климатические условия. Однако, следует отметить, что показатель чувствительности, отражающие величину колебаний радиального прироста от года к году имеет низкое значение. Хронологию считают чувствительной, когда коэффициент больше 0,30.

При проведении в регионе дендроклиматических исследований зафиксировано, что для всех хвойных видов он редко пересекает этот показатель. Необходимая величина отмечена у сосны, растущей на верховых болотах.

Синхронность изменчивости прироста у деревьев имеет высокие показатели. Величина сигнала популяции указывает, что хронология в достаточной мере представлена образцами, что позволяет, в итоге, формулировать обоснованные выводы.

Интересной особенностью лиственницы растущей в городе Вологда является высокая зависимость размера прироста от его значений за три предшествующих года. Такой сильной зависимости, не зафиксировано, ни у одного древесного вида, растущего в регионе [3]. Лиственница способна регулировать перераспределение питательных веществ и стабилизировать размер прироста в особо кризисные годы. Лишь в случае затяжного многолетнего ухудшения условий среды она образует узкие кольца. Такие ухудшения, чаще всего связаны с неблагоприятными для роста фазами какого-либо природного цикла [3].

Проанализировав обобщенную древесно-кольцевую (рис.1) нами отмечено, что наиболее кризисными для роста деревьев стали 1937, 1955, 1973, 1989, 1996 годы, самые благоприятные – 1943, 1976, 2007 годы.

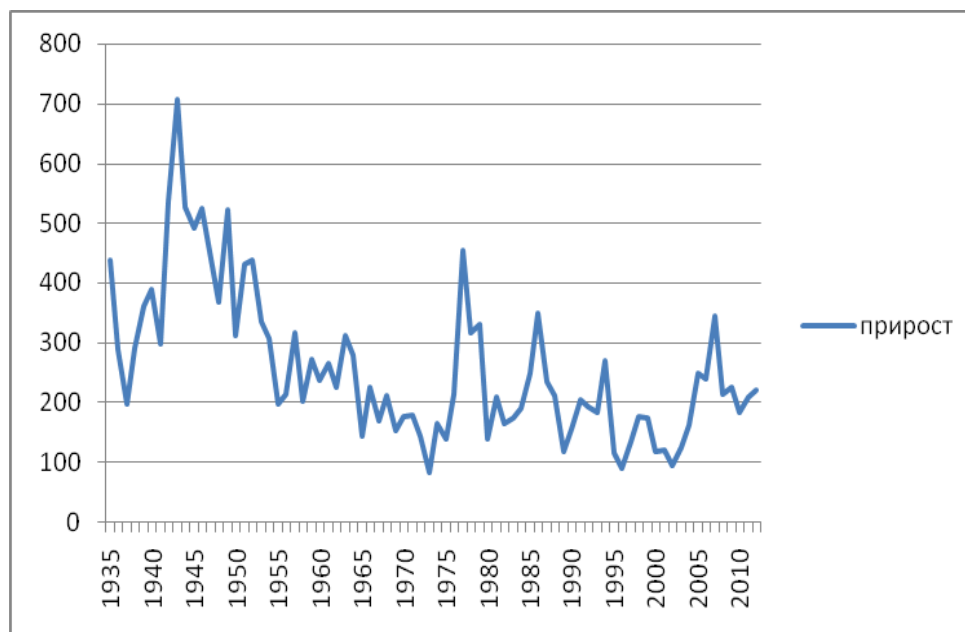


Рис. 1. Древесно-кольцевая хронология лиственницы

Примечание: ось ОХ – дендрохронологические годы; ось ОУ – радиальный прирост, 1/100 мм.

Из проведённых ранее исследовательских работ для других хвойных видов можно заключить, что благоприятные и кризисные годы у лиственницы иногда совпадают с ними. Но чаще наблюдается незначительный сдвиг реакции деревьев на 1-2 года.

Сходство в росте разных видов вызывает влияние общих условия среды тех лет, в которые их действие проявляется на значительно территории региона. Оно ускоряет или замедляет ростовые процессы происходящее у деревьев. Годами угнетения или кризисными, стали те, в течение которых проявлялось нерациональное сочетание метеорологических параметров. Оно часто приводило к снижению темпов роста на несколько лет подряд [4].

Для выявления степени влияния климатических факторов на рост деревьев были оценены значения коэффициентов корреляции между величиной радиального прироста и климатическими параметрами для отдельных месяцев календарного года.

Температура и количество выпадающих осадков обеспечивают растительность, необходимыми для протекания физиологических процессов – теплом и влагой. Активность деления камбия предопределяет величину прироста хвойных насаждений. Для запуска механизма деления клеток требуется определённое количество энергии. Чем раньше оно накопится, тем раньше дерево тронется в рост. Количество накопившейся энергии в комплексе с имеющимися запасами питательных веществ у деревьев предопределяют первоначальные темпы их роста.

Старт ростовых процессов начинается при пересечении среднесуточной температуры отметки  $+5^{\circ}\text{C}$  и ещё больше активизируется  $+10^{\circ}\text{C}$ . Когда среднесуточная температура, снова пересечет эти отметки, ростовые процессы начнут затухать и затем прекратятся.

Период, в течение которого температура находится в этих параметрах, называется вегетационным. Его протяжённость для нашего региона составляет 110-130 дней. Сложившиеся климатические условия, для нашей географической зоны характеризуется относительно стабильной температурой с очень редкими её флуктуациями в отдельные годы. Это обстоятельство видимо вызвало некую адаптацию у деревьев. Если колебания температурного режима в течение года и в вегетационный период находятся в рамках комфортных для роста деревьев, то они на них практически не реагируют (табл. 3).

Лимитирующим рост деревьев фактором являются осадки. Вологодская область относится к зоне, где их количество превосходит общее испарение. Прогрессируют процессы заболачивания территории. Это вполне типичная картина для позднего Голоцена. Наибольшее негативное воздействие на рост лиственницы оказывает величина накопившейся снежной прослойки (табл.3).

Таблица 3 – Связь прироста лиственниц с климатическими факторами

Месяцы	Коэффициенты корреляции			
	Южная циркуляция атмосферы	Северная циркуляция атмосферы	Осадки	Температура
январь	-0,48	0,10	-0,32	0,04
февраль	-0,44	0,26	-0,40	-0,16
март	-0,31	-0,08	-0,30	-0,25
апрель	-0,42	0,02	-0,19	-0,22
май	-0,26	-0,12	-0,07	-0,05
июнь	-0,49	0,16	-0,02	0,00
июль	-0,54	0,09	0,09	-0,11
август	-0,46	-0,04	0,03	0,23
сентябрь	-0,39	-0,07	0,07	0,02
октябрь	-0,45	-0,07	-0,23	-0,18
ноябрь	-0,33	0,02	-0,28	0,12
декабрь	-0,44	-0,26	-0,42	0,03

Выделенные значения являются достоверными

Увеличение мощности снежного покрова вызывает снижение ширины годовых колец у деревьев. Связь может показаться нелогической, ведь в это время они находятся в периоде покоя и все ростовые процессы отсутствуют. Такая связь отмечается и для прироста заболоченных сосняков. Она объясняется косвенным влиянием между этим фактором.

Накопление мощной снежной прослойки, приводит к растянутому периоду её таяния. При наступлении положительных температур весной почва практически не прогревается до полного схода снега. Это оттягивает по времени начало роста деревьев, что и приводит к снижению ширины годовых колец. Действует биологическая закономерность – чем меньше времени дерево растёт, тем меньше размер прироста.

Полученная нами информация, указывает на негативное влияние южных воздушных масс, заходящих на территорию области, на рост лиственницы (табл. 3). Выявленная закономерность вполне логична. Именно с южными циклонами, в средней полосе России связаны наиболее сильные осадки, ветра и грозы. Происходит выпадение количества осадков выше нормы, а именно осадки, как отмечалось выше, выступают лимитирующим рост деревьев фактором.

*Выводы.* 1. Величина текущего радиального прироста лиственниц в городе Вологда находится в сильной зависимости от прироста трёх предшествующих лет. 2. Ширина годовых колец деревьев лимитируется повышением количества твёрдых зимних осадков. 3. Значительный вклад в условия роста приносят южные циклоны. С увеличением их годового количества, возрастает количество осадков и снижается размер прироста деревьев.

### Список литературы

1. Шиятов, С.Г. Дендрохронология верхней границы леса на Урале / С.Г. Шиятов. М.: Наука, 1986. – 137 с.
2. Тишин, Д.В. Дендрэкология (методика древесно-кольцевого анализа) / Д.В. Тишин. – Казань: Казанский университет, 2011. – 33 с.
3. Вернодубенко, В.С. Цикличность годичного радиального прироста сосны обыкновенной (*PINUS SYLVESTRIS* L.) произрастающей на верховом болоте / В.С. Вернодубенко // Мат. Междунар. науч.-техн. конференции. Научное обеспечение – сельскохозяйственному производству. – Вологда-Молочное: ИЦ ВГМХА, 2010. – С. 13-15.
4. Вернодубенко, В.С. Результаты исследования древесно-кольцевых хронологий сосняков, произрастающих на торфяных почвах / В.С. Вернодубенко // Вестник Московского государственного университета леса. Лесной вестник. – № 5. – 2014. – С. 26-30.

УДК 630\*4

### АНАЛИЗ ОЧАГОВ ХВОЕГРЫЗУЩИХ ВРЕДИТЕЛЕЙ

*Шестопалова Диана Владимировна, студент-бакалавр  
Касынкина Ольга Михайловна, науч. рук., кандидат с.-х. наук, доцент  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, г. Пенза, Россия*

***Аннотация:** лесопатологические обследования необходимо проводить в целях установления санитарного состояния лесов, выявления возникающих очагов вредных насекомых и болезней, изучения их качественного состояния, разработки технически обоснованных и экономически целесообразных профилактических или истребительных мер борьбы. Проводимый анализ очагов хвоегрызущих насекомых на территории Ульяновской области показал довольно высокую их численность.*

***Ключевые слова:** хвойные породы, хвоегрызущие насекомые, уровень численности, очаги.*

Насекомые-фитофаги, повреждающие хвойные породы, оказывают наиболее заметное влияние на состояние лесов. В зависимости от степени устойчивости пород к потере части ассимиляционного аппарата, физиологического состояния деревьев, особенностей климатических условий года и степени повреждения крон даже однократное повреждение хвойных насаждений может привести к их необратимому ослаблению и гибели. Основными причинами гибели лесов в последние годы являются лесные пожары, от которых погибло 209,9 тыс. га лесных насаждений (64,0 % от общей площади погибших лесных насаждений), гибель от погодных условий



выявлена на площади 46,4 тыс. га, от болезней леса – 35,0 тыс. га, от повреждения насекомыми – 32,7 тыс. га [1].

Ульяновская область расположена в зонах лесостепи и широколиственных лесов. Леса занимают 25% территории. Основные лесообразующие породы – сосна, дуб, липа, берёза и осина. На северо-западе области произрастают обширные дубовые леса с участием липы, клёна. В Заволжье – луговые степи, отдельные сосновые боры, встречается ель. Степная растительность сохранилась на водораздельных участках, склонах балок и оврагов [2, 3].

Из представленной возрастной структуры сосновых насаждений по лесничествам области видно, что в структуре лесных насаждений эксплуатационных лесов распределение по группам пород следующее: хвойные – 40%, твёрдолиственные – 6%, мягколиственные – 54%.

Факторы негативного воздействия, вызывающие ослабления и гибель лесных насаждений, объединены в группы: болезни, погодные условия, пожары и антропогенные факторы.

Ведущим фактором, определяющим размеры гибели лесов от насекомых, является численность вредителей, способных привести к усыханию лесов, а также заселённость ими насаждений, т.е. площади очагов их массового размножения.

При анализе исследуемых материалов выявлено, что на территории Ульяновской области очаги хвоегрызущих вредителей леса в 2015-2016 гг. действовали на общей площади 7,1 тыс. га, что превышает средний десятилетний показатель с 2005...2014 год (3,2 тыс. га) в 2,2 раза и ниже среднесуточного показателя в 1,03 раза.

На протяжении последних десяти лет очаги хвоегрызущих вредителей действуют практически регулярно. Их численность держалась на довольно низком уровне, площади очагов этих вредителей составляли 0,3-1,1 тыс. га.

В последние годы площадь очагов выросла за счёт вновь выявленных очагов обыкновенного и рыжего сосновых пилильщиков, шелкопряда-монашенки. Площадь очагов хвоегрызущих вредителей леса была на уровне 7072 га. Значительно увеличились площади очагов пилильщика соснового рыжего (в 1,7 раз), сократилась доля насаждений, заселённых шелкопрядом-монашенкой (в 12,4 раза), пилильщиком еловым обыкновенным (в 1,9 раз).

Соотношение площадей очагов различных видов хвоегрызущих вредителей значительно изменилось. В целом из хвоегрызущих вредителей в настоящее время преобладают очаги пилильщика соснового рыжего – 83,3 % от всех очагов хвоегрызущих вредителей, шелкопряда-монашенки 15,5 %. В меньшей степени распространены очаги пилильщика елового обыкновенного и пилильщика соснового обыкновенного.

На территории области были зарегистрированы очаги пяти видов хвоегрызущих вредителей: пилильщик еловый обыкновенный, пилильщик сосновый рыжий, пилильщик сосновый обыкновенный, шелкопряд-монашенка, листовёртка пихтовая.

Уменьшение площади насаждений, заселённых пилильщиком еловым обыкновенным, произошло под воздействием естественных факторов.

Аномальная жара и засуха 2010...2014 годов, тёплая зима 2014...2015 гг. способствовали формированию новых очагов хвоегрызущих вредителей. Благоприятные погодные условия, вызвавшие подъём численности и образование новых площадей очагов шелкопряда - монашенки, сложились в области в 2013 году, весной и летом 2014 года. В течение 2014 года выявлено значительное увеличение площадей очагов вредителя, которые возросли в 30,7 раза. За счет проведения мероприятий по локализации и ликвидации и за счёт затухания под воздействием естественных факторов в 2015 году очаги шелкопряда – монашенки уменьшились, их площадь составила около 15,5% от всей площади очагов хвоегрызущих вредителей.

Вспышки массового развития пилильщика соснового обыкновенного возникают не регулярно. Сложившиеся неблагоприятные климатические условия 2010...2011 гг., способствовали в 2012 г. формированию очагов вредителя. На протяжении 2013 года произошло значительное сокращение площадей очагов вредителя в результате проведения мероприятий по локализации и ликвидации очагов, их частичного затухания. Начиная с 2013 года, площади очагов пилильщика соснового обыкновенного находятся на минимальном уровне.

Общая площадь очагов хвоегрызущих вредителей, которые выявлены в двенадцати лесничествах области, по годам исследования колеблется от 7,0 до 17,1 тыс. га. Затухание очагов происходит под воздействием естественных факторов, проведёнными истребительными мероприятиями.

Из всех очагов насекомых, развивающихся на хвойных насаждениях, порогового уровня вредоносности численность вредителей достигла на площади 4,0 тыс. га, из них на арендованных участках 1,9 га.

Сложившиеся климатические условия последних лет и, в частности, повторяющиеся засухи в течение нескольких лет, позволяют ожидать в ближайшие годы формирования новых очагов массового размножения некоторых видов хвоегрызущих вредителей: пилильщика соснового рыжего; шелкопряда-монашенки.

В связи с определенными анализами очагов хвоегрызущих вредителей необходимо рекомендовать проводить регулярные лесопатологические обследования. Сокращение потерь лесного хозяйства возможно при создании условий для рационального и интенсивного использования лесов в

области при сохранении их экологических функций и биологического разнообразия.

### **Список литературы**

1. Обзор санитарного и лесопатологического состояния лесов в Российской Федерации в 2015 году и прогноз лесопатологической ситуации на 2016 год. – Пушкино, 2016. – 40 с.
2. Постановление от 11 сентября 2013 года № 37/415-П Об утверждении государственной программы Ульяновской области «Охрана окружающей среды и восстановление природных ресурсов в Ульяновской области на 2014-2020 годы».
3. Особо охраняемые природные территории Ульяновской области / Под ред. В.В. Благовещенского. – Ульяновск: Дом печати, 1997. – 184 с.

# СОДЕРЖАНИЕ

## АГРОНОМИЯ

<i>Абиров К., Содиков Х., Яковлева Р.</i> Содержание вредных веществ в окружающей природной среде при интенсивной технологии выращивания хлопчатника .....	3
<i>Акимов В.А.</i> Агрономическая оценка гибридов сахарной свеклы в условиях Тамбовской области .....	7
<i>Ахваян К.Г., Кулиева М.Ю.</i> Эффективность органических удобрений в многолетних насаждениях.....	14
<i>Белозерова Е.С.</i> Влияние антропогенного воздействия на состав и свойства почвенной микрофлоры .....	17
<i>Бурцева К.Е., Стороженко Г.А.</i> Закономерности влияния выбора места под сад на развитие плодовых растений.....	21
<i>Вертелецкий С.В., Еремин М.Д.</i> Агробиологические и технологические аспекты обрезки плодовых деревьев.....	25
<i>Гладков А.В., Шкиря Н.А.</i> Характеристика основных систем содержания почвы в саду и их влияние на влагообеспеченность плодовых растений... ..	30
<i>Двойникова С.Д.</i> Биопрепараты группы ризоторфин и продуктивность растений гороха .....	34
<i>Кокшарова А.А.</i> Влияние сорта на урожайность и качество зерна яровой тритикале .....	40
<i>Корягина Е.Ю.</i> Применение гуминовых препаратов в технологии выращивания ярового ячменя в почвенно-климатических условиях Пензенской области.....	45
<i>Куцарская А.В.</i> Влияние глубины посева семян на развитие растений .....	50
<i>Милюков А.В.</i> Накопление мышьяка фестулолиумом из почвы при подкормке гуминовым препаратом .....	52
<i>Михеева Ю.С.</i> Применение регуляторов роста в технологии выращивания столовой свёклы .....	55
<i>Мордвина Е.А.</i> Влияние агрохимикатов на водно-физические свойства чернозёма выщелоченного и урожайность яровой пшеницы в северной лесостепи Тюменской области .....	59
<i>Мустафин В.Б.</i> Особенности агротехники возделывания яблони .....	62
<i>Немакин П.И., Двойникова С.Д.</i> Биопрепараты группы экстрасол и продуктивность яровой пшеницы.....	66
<i>Немакин П.И.</i> Оценка гибридов подсолнечника в условиях Тамбовской области.....	70
<i>Новак К.Н.</i> Влияние субстрата на продуктивность огурца в условиях защищенного грунта.....	75
<i>Обуценко С.В.</i> Мониторинг почвенного плодородия Самарской области.....	78

<b>Обущенко С.В.</b> Обработка почвы и ее продуктивность в условиях Самарской области.....	83
<b>Ожерельева О.В., Грибановская Е.В.</b> Пищевая ценность и органолептические свойства хлебобулочных изделий с добавлением семян тыквы .....	87
<b>Панкова А.А., Шевелёва С.Н.</b> Исследование содержания витамина С.....	92
<b>Пахолкова Т.Л., Тазина С.В.</b> Влияние агрохозяйственных и погодных факторов на формирование газонных агрофитоценозов .....	95
<b>Погосян В.Г.</b> Особенности агротехники возделывания сливы.....	101
<b>Поletaева И.С., Верченко К.В.</b> Особенности хранения плодовых культур .....	105
<b>Попова Н.М.</b> Вредители и болезни гороха сахарного .....	109
<b>Попова Е.Г.</b> Повышение продуктивности лука репчатого при применении биопрепаратов.....	112
<b>Сафина Н.В.</b> Формирование травостоя козлятника восточного в зависимости от уровня минерального питания .....	116
<b>Селиванова С.С.</b> Видовой состав опылителей на фацелии .....	120
<b>Селиванова М.В., Айсанов Т.С.</b> Влияние минеральных удобрений и соединений йода и кремния на продуктивность картофеля.....	124
<b>Сергеева Я.А.</b> Применение биопрепаратов в технологии выращивания томата в условиях защищенного грунта.....	127
<b>Сергеева С.Е.</b> Влияние фона минеральных удобрений и условий вегетации на урожайность ярового рапса сорта Новик.....	131
<b>Скачкова А.Д.</b> Влияние препарата Дициан на микромицеты .....	135
<b>Смоленская А.Е.</b> Определение микробиологических показателей качества соевого сыра тофу отечественного и зарубежного производства.....	140
<b>Смолякова Е.В.</b> Снег, как индикатор загрязнения окружающей среды... ..	143
<b>Соболев И.</b> Влияние норм высева на формирование урожая люпина белого.....	148
<b>Соколовская М.В.</b> Эффективность применения удобрений под картофель в зависимости от ширины междурядий и густоты посадки .....	153
<b>Усова В.С.</b> Урожайность сортов картофеля в Вологодском районе .....	156
<b>Хайкин Н.Э.</b> Оценка сортового разнообразия посевного гороха по длине вегетационного периода .....	159
<b>Хмельниченко Д.С.</b> Качество хлеба из различных сортов озимой мягкой пшеницы.....	165
<b>Хмельниченко Д.С.</b> Физико-химические показатели хлеба из различных сортов озимой мягкой пшеницы.....	168
<b>Хмельниченко Д.С.</b> Отзывчивость томатов на действие биопрепаратов в защищенном грунте .....	171
<b>Шашерина Л.А.</b> Эффективность биостимуляторов при выращивании яровой тритикале.....	176
<b>Юсупов М.С.</b> Применение различных субстратов в технологии выращивания огурца .....	181

<i>Дмитриева А.А.</i> Баланс питательных веществ и применение удобрений в ОАО «Заря» Вологодского района Вологодской области .....	185
<i>Столярчук Е.И.</i> Выявление оптимальных режимов активации воды по влиянию на некоторые посевные качества семян ячменя посевного и гороха посевного .....	190
<i>Силина О.А., Дурягина С.Н., Суров В.В.</i> Агрохимические показатели почвы при применении удобрений в севообороте .....	193
<i>Дерягин К.А.</i> Влияние удобрений и химических средств защиты на урожайность и качество картофеля сорта Скарб в условиях Вологодского района .....	201
<i>Зажигина П.С.</i> Лекарственные растения семейства астровые и возможности их использования в цветоводстве .....	207
<i>Шейн Д.О.</i> Влияние предпосевной обработки электрическим полем на прорастание семян тыквенных .....	209

## ЛЕСНОЕ ДЕЛО

<i>Антуфьева Ю.С.</i> Особенности многолетней динамики роста хвойных насаждений в Тотемском районе Вологодской области .....	214
<i>Афанасьева А.</i> Влияние окружающей среды на морфологические изменения сосны обыкновенной .....	217
<i>Берсенева Л.В., Пешин Д.А.</i> Анализ пожарной ситуации в Никольском районе Вологодской области .....	220
<i>Бочкарева П.В.</i> Влияние полезащитных лесных полос на накопление снега в агроландшафтах .....	223
<i>Ветюков А.С.</i> Параметры годичных колец сосны в Тиуновской «священной» роще .....	227
<i>Гриневич И.Н.</i> Сплошные санитарные рубки в сосновых насаждениях юго-западной части Беларуси .....	231
<i>Давлетова Г.Г.</i> Вертикальное озеленение фасадов зданий .....	236
<i>Дмитриева А.В.</i> Придорожные лесные полосы .....	241
<i>Еремеева В.Е.</i> Применение регуляторов роста в лесном питомнике .....	245
<i>Закирова Э.Р.</i> Удивительные растения нашего региона .....	247
<i>Квасов А.В.</i> Применение минеральных удобрений в лесном питомнике .....	250
<i>Кречин Д.П.</i> Особенности выращивания сеянцев ясеня обыкновенного в лесном питомнике .....	253
<i>Кулакова Е.А.</i> Лесоводственная оценка влияния лесных пожаров на лесную среду в Вологодском районе Вологодской области .....	257
<i>Люлин Д.А.</i> Мониторинг лесных насаждений Камешкирского района .....	262
<i>Макарова Д.И.</i> Разработка программы мониторинга лесов высокой природоохранной ценности .....	265
<i>Минчукова Е.О.</i> Эффективность работы грунтового катка Намм 3414 НТР .....	269
<i>Моисеева А.А.</i> Прерывание периода покоя у древесных растений .....	273

<b>Мурзагулова Г.Ф., Сафина Л.Д.</b> Оценка пригодности лиственницы сибирской для использования в озеленении города.....	276
<b>Павлова Д.Ф.</b> Природоохранные требования ведения лесного хозяйства в рамках добровольной лесной сертификации .....	279
<b>Пайков В.О.</b> Перспективы применения системы GPS (глонасс) мониторинга автотранспорта в лесной промышленности.....	283
<b>Пужайкина И.В.</b> Применение биологически активных веществ в лесном питомнике .....	286
<b>Серебренникова М.Д.</b> Результаты дендроклиматического анализа роста лиственницы в городе Вологда.....	289
<b>Шестопалова Д.В.</b> Анализ очагов хвоегрызущих вредителей.....	295

*Научное издание*

**Молодые исследователи  
агропромышленного и лесного  
комплексов – регионам**

*Том 3. Часть 1. Биологические науки  
Сборник научных трудов по результатам работы  
II международной молодежной научно-практической конференции*

*Ответственный за выпуск В.В. Суров*

Подписано в печать 28.06.2017 г.      Формат 60/90 1/16  
Объем 18,9 усл. печ. л.                      Тираж 50 экз.  
Заказ № 151–Р

**ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА  
160555 г. Вологда, с. Молочное, ул. Шмидта, 2**



ISBN 978-5-98076-237-7



9 785980 762377