

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 IV международной
молодежной научно-практической конференции*



**Вологда–Молочное
2019**

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 IV международной молодежной
научно-практической конференции*

Вологда–Молочное
2019

ББК 65.9
М 75

Редакционная коллегия:

к.с.-х.н., доцент **В.В. Суров** – ответственный редактор;
к.т.н., доцент **А.А. Кузин**;
к.б.н., доцент **Т.В. Васильева**;
д.с.-х.н., профессор **А.Н. Налиухин**;
к.с.-х.н., доцент **А.И. Демидова**;
к.б.н., доцент **Е.Н. Пилипко**;
д.с.-х.н., профессор **Ф.Н. Дружинин**;
к.с.-х.н., доцент **В.С. Вернодубенко**;
к.с.-х.н., доцент **С.Е. Грибов**.

М 75 Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам. Том 3. Часть 1. Биологические науки: Сборник научных трудов по результатам работы IV международной молодежной научно-практической конференции. – Вологда–Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2019. – 322 с.

ISBN 978-5-98076-301-5

Сборник составлен по материалам работы IV международной молодежной научно-практической конференции «Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам», состоявшейся 25 апреля 2019 года на базе ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА.

В сборнике представлены статьи студентов, аспирантов, молодых преподавателей и ученых России, Белоруссии, Украины, Казахстана, 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 978-5-98076-301-5

© ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2019

АГРОНОМИЯ

УДК 631.512:631.548:631.35

ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ХЛОПЧАТНИКА В УСЛОВИЯХ ХАТЛОНСКОЙ ОБЛАСТИ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

*Ахмедов Мухамад Каримович, студент-бакалавр
Щекутьева Наталья Александровна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** в статье рассматривается технология возделывания хлопчатника в условиях Республики Таджикистан. Описаны биологические особенности хлопчатника, условия для его нормального роста и развития, районированные сорта, болезни и вредители.*

***Ключевые слова:** хлопчатник, сорт, обработка почвы, вилт, корневые гнили, контактные инсектициды, прием чеканки*

Хлопководство является основной промышленной отраслью Республики Таджикистан. Хлопковой волокно является ценным товаром для экспорта и приносит большой доход экономике страны.

Текстильная промышленность сталкивается со сложными условиями в области качества и производительности. Из-за глобализация мирового рынка конкурентная атмосфера и экологические показатели становятся все более жесткими. Поэтому главной задачей текстильной промышленности становится создание качественного и экологически чистого продукта [1].

Хлопчатник возник в семействе Мальвовых в глубокой древности, приблизительно сто миллионов лет назад. В настоящее время существуют дикие и культурные виды. Культурные виды распадаются на подвиды, представители которых это однолетние, многолетние, древовидные, кустарниковые и травянистые сорта [2].

Хлопчатники дает самое распространенное в мире текстильное волокно. Его выращивают в разных климатических поясах, в частности, в тропическом, субтропическом и умеренном [3].

Для нормального роста и развития хлопчатника необходимо много тепла и влаги. Семена начинают прорастать при температуре $+15^{\circ}\text{C}$, оптимальная температура вегетационного периода - $+30^{\circ}\text{C}$ [4].

Хатлонская область расположена на юго-западе Таджикистана на южных отрогах горной системы Гиссаро-Алай и является одной из трёх областей республики. Климат местный семиаридный – полусухой климат, атмосферные осадки выпадают неравномерно в течении года и в основном в зимний период. Средняя температура воздуха в весенний период составляет $+17,4^{\circ}\text{C}$, в летне-осенний период (июнь-сентябрь) - $+26,2^{\circ}\text{C}$.

Наибольшее количество осадков выпадает весной, примерно 70 мм, летние месяцы, особенно июль и август – засушливые.

Выращивание хлопчатника в Хатлонской области начинается с обработки почвы, которая зависит от предшественника. Основным предшественником хлопчатника в республике является люцерна как ценное азотофиксирующее растение. После уборки люцерны проводят лущение почвы на глубину 5-6 см для подрезания корней, чтобы предотвратить их отрастание, или делают специальные приспособления к верхнему корпусу плуга.

Перед посевом применяют боронование почвы с выравниванием. При сильном уплотнении почвы ее рыхлят чизельным культиватором с боронованием. После посева на поверхности почвы возникает корка. Поэтому для ее разрушения проводят боронование с зубовыми боронами поперек рядков. При обозначении рядков необходимо проводить междурядные обработки, примерно 3-4 обработки за сезон. До цветения хлопчатника проводят подкормку азотными удобрениями.

В посевах хлопчатника встречаются однолетние и многолетние сорняки, которые в начальные фазы роста и развития хлопчатника оказывают отрицательное воздействие. Основными методами борьбы с ними являются междурядные обработки, но при сильной засоренности применяют химические средства защиты.

Большой вред хлопчатнику наносят болезни – вилт, корневые гнили, гоммоз, а из вредителей – паутинный клещ, трипсы, тли, хлопковая совка, карадрина. Агротехнические приемы борьбы с вилтом и другими болезнями – хлопково-люцерновый севооборот, а также обязательная уборка и вывоз за пределы поля стеблей хлопчатника с корнями. Посевы хлопчатника обрабатывают химическими и микробиологическими препаратами только после обследования и установления численности вредителей. Против хлопковой совки и карадрины применяют как системные, так и контактные инсектициды.

Рост растений хлопчатника и образование новых симподиальных ветвей могут продолжаться до наступления морозов, поэтому на растениях находятся коробочки разной степени развития, а также цветки и бутоны, которые к моменту заморозков не успевают сформировать полноценные коробочки. Большое количество поздно образовавшихся плодоземелентов затягивает вегетацию и отвлекает питательные вещества от ранее сформированных коробочек.

Чтобы прекратить образование новых ветвей и уменьшилось опадение цветков и коробочек, удаляют верхушки у ростовых ветвей и на главном побеге. Этот прием называют чеканкой. Сроки чеканки растений зависят от развития хлопчатника. Ее проводят специальными приспособлениями к хлопковому культиватору в два приема. При первом проходе срезают верхушки наиболее высоких растений до уровня средних. При втором (че-

рез 7-10 дней после первого) – верхушки остальных растений. Механизованную чеканку совмещают с последней культивацией или нарезкой борозд

Созревание коробочек хлопчатника на кусте длится более 2 месяцев. Для применения машинной уборки необходимо ускорить созревание коробочек и вызвать искусственно опадение листьев. Для этого проводят дефолиацию – обработку хлопчатника химическими препаратами для быстрого опадения листьев. При недостаточном опадении листьев после дефолиации проводят десикацию – высушивание растений на корню.

Для сбора хлопка-сырца применяют хлопкоуборочные машины. Машинный сбор хлопка-сырца проводят в два приема по мере раскрытия коробочек. Первый сбор начинают через 8 – 10 дней после дефолиации. К этому времени раскрывается 50 – 60% коробочек и опадает не менее 80% листьев. Второй сбор проводят через 12 – 15 дней после первого. Сбор курака (нераскрывшихся коробочек) осуществляют куракуборочными машинами [5].

После первого и второго сборов опавший хлопок-сырец подбирают с земли механическими подборщиками. Ручной сбор хлопка-сырца проводят на полях, непригодных для машинного сбора, или на семенных посевах. После сбора всего хлопка-сырца убирают стебли хлопчатника корчевателями. Стебли корчуют, укладывают в валки, затем вывозят с поля.

Список литературы

1. Курманбай, А.К. Развитие хлопководства в современной Таджикской экономике / А.К. Курманбай, Ш.С. Нозирзода // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2016. – №1 – С. 215-218.
2. Симонгулян, Н.Г. Гетеники, селекция и семеноводство хлопчатника / Н.Г. Симонгулян. – Т.: Мехнат, 1987. – 280 с.
3. Бадалов, Ж.И. Прядение хлопка и других текстильных волокон / Ж.И. Бадалов. – М.: Легпромбытиздат, 1988. – 448 с.
4. Глуздаков, С.И. География культурных растений / С.И. Глуздаков – М.: Учпедгиз, 1960. – 144 с.
5. Джабаров, Г.Д. Первичная обработка хлопка / Г.Д. Джабаров. – М.: Легкая индустрия, 1978. – 430 с.

УДК 575.631.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ГОРОХА РАЗЛИЧНОГО МОРФОТИПА В ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

*Бердяева София Анатольевна, студент-бакалавр
Чухина Ольга Васильевна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: по результатам исследований 2015-2017 годов выявлены лучшие сортообразцы гороха, сочетающие различные хозяйственно – ценные признаки с целью подбора пар для скрещивания и получения нового более высокопродуктивного селекционного материала гороха полевого.

Ключевые слова: сорта гороха, урожайность семян, урожайность зелёной массы, устойчивость к полеганию, содержание «сырого» протеина

В культуре распространен вид горох культурный посевной (*Pisum sativum* L.). Он включает несколько подвидов, главные из которых – горох обыкновенный посевной, с белыми цветками и светлыми семенами, и горох полевой, или пелюшка, с красно-фиолетовыми цветками и темными, часто крапчатыми семенами (кормовое растение).

Горох на зерно используют в качестве предшественника озимых культур. Горох возделывают также в занятом пару на зеленую массу – как в чистом виде, так и в смеси с овсом, ячменем и другими культурами. По качеству силос из горохово-мятликовых смесей превосходит кукурузный, так как в нем содержится больше белка и каротина.

Благодаря большой пластичности и наличию экологически адаптированных сортов горох выращивают в различных почвенно-климатических зонах.

В зависимости от сорта и условий возделывания вегетационный период составляет 70-140 дней. Способность многих сортов к быстрому развитию позволяет использовать эту культуру в занятом пару и в промежуточных посевах. Горох – самоопылитель, при выращивании его на семена пространственная изоляция не требуется.

При возделывании гороха нужно учитывать такие его особенности, как полегающий стебель, а также растянутые периоды цветения и созревания.

У многих сортов гороха плоды при созревании растрескиваются. Эти недостатки преодолевают как агротехническими приемами, так и селекционным путем. Поэтому на опытном поле Вологодской ГМХА проводится селекционная работа по выведению новых, высокопродуктивных, адаптивных, устойчивых к механизированному возделыванию сортов гороха.

Образцы в коллекции высевались в однократной повторности. Площадь делянки в питомниках исходного материала – 1,2 м². Посев проводился вручную, из расчета 20 семян на один погонный метр, ширина междурядий - 30 сантиметров.

Почва опытного участка – дерново-подзолистая, среднесуглинистая, хорошо окультуренная. Подготовка почвы включала – вспашку, 2-х кратную культивацию с боронованием, прикатывание. Уход за сортами заключался в борьбе с сорняками, болезнями и вредителями. Уборка проводилась по мере созревания образцов в период полного созревания семян. В

гибридных питомниках проводили тщательные фенологические наблюдения и оценку образцов по хозяйственно-ценным признакам (согласно методическим указаниям по изучению коллекции зерновых бобовых культур, разработанным ВНИИ растениеводства). Сравнительная оценка урожайных данных проводилась методом дисперсионного анализа.

Основные методы исследований – гибридизация и отбор.

Для подбора пар для скрещивания были выявлены лучшие сорта по продуктивности и другим хозяйственно - ценным признакам.

Наиболее лучшие для создания нового сорта, отвечающего требованиям модели (высокопродуктивный, выше среднего устойчивый к полеганию, осыпанию, мелкосемянный), оказались следующие сортообразцы: СЗМ-85, Флора, Рябчик, Северянин, Флора – 2, Вологодский усатый.

СЗМ - 85 (8301590) выведен Северо-Западным НИИ молочного и лугопастбищного хозяйства методом индивидуального отбора из гибридной популяции от скрещивания сортов Велло 102 с Укосным 33. Разновидность гризеум. Стебель высотой 80 – 120 см и более. Цветы мелкие, лиловые, по 2 на среднем цветоносе. Семена мелкие, округленные или сдавленные розовато-коричневые с зеленым оттенком.

РЯБЧИК (9610101) сорт Фаленской селекционной станции. Среднеспелый – вегетационный период 73-98 дней. Среднеустойчив к полеганию. Высота растений 73-98 см. Районирован с 2007 года.

ФЛОРА (9903117) сорт Московской селекции (Немчиновка). Неосыпающийся. Среднеспелый – вегетационный период 69-73 дней. Районирован с 2006 года.

СЕВЕРЯНИН (9610098) сорт Фаленской селекционной станции. Неосыпающийся, среднепоздний, вегетационный период 71-79 дней. Масса 100 зерен 225-280 г. Районирован с 2007 года.

ФЛОРА-2 (9553365) сорт ГНУ Московский НИИСХ «Немчиновка», ФГУП Московская селекционная станция. Безлисточковый, неосыпающийся.

Среднеспелый - вегетационный период 70-104 дня. Семена полевого гороха цилиндрические, красновато-коричневые, однотонные. Высота растений 66-122 см. Устойчивость к полеганию средняя – выше средней, к осыпанию – высокая.

ВОЛОГОДСКИЙ УСАТЫЙ (8953893) сорт ГНУ Северо – Западный НИИ молочного и лугопастбищного хозяйства. Среднеспелый, вегетационный период 73-89 дней. Среднеустойчив к полеганию. Высота растений 73-98 см. Районирован с 2007 года.

По урожайности зелёной массы в ходе исследований существенно превысили контрольный сорт сорта Флора, Северянин, Флора – 2, Вологодский усатый (табл. 1).

Таблица 1 – Сорта гороха, превысившие «СЗМ-85»(контроль) по комплексу хозяйственно ценных признаков, в среднем за 3 года исследований

№ п/п	Название сорта	Морфотип	Урожайность зеленой массы, т/га	Прибавка урожайности зелёной массы, ± к контролю, т/га	Урожайность семян, т/га	Прибавка урожайности семян, ± к контролю, т/га	Содержание «сырого» протеина, %	Устойчивость к полеганию, балл	Продолжительность вегетационного периода, сутки
1	СЗМ-85 (контроль)	обычн.	17,4	-	2,77	-	17,82	3,0	72
2	Рябчик	обычн.	19,6	2,2	4,20	1,43	11,87	5,0	75
3	Флора	усатый	24,6	7,2	3,33	0,56	19,08	4,0	73
4	Северянин	усатый	21,8	4,4	2,80	0,03	19,42	4,5	75
5	Флора-2	усатый	20,2	2,8	3,99	1,22	20,06	5,0	75
6	Вологодский усатый	усатый	22,6	5,2	2,98	0,21	18,81	4,0	72
НСР ₀₅			2,55		0,36				

По урожайности семян в ходе исследований существенно превысили контрольный сорт СЗМ-85 сорта Флора, Рябчик, Флора – 2.

Самыми скороспелыми оказались СЗМ-85 и Вологодский усатый, продолжительность периода вегетации у них длилась 72 дня. На день им уступал сорт Флора, на 3 дня вегетировали дольше сорта Флора – 2, Рябчик и Северянин.

Высоко устойчивыми к полеганию оказались Флора-2, Рябчик, Северянин. Устойчивыми к полеганию оказались сорта Флора, Вологодский усатый, ниже наблюдалась устойчивость у сорта СЗМ-85.

По содержанию «сырого» протеина в зеленой массе лучшими оказались сорта Флора-2 и Северянин.

Таким образом, для скрещивания были отобраны сорта и спланированы пары:

- ♀ Северянин х ♂ Флора-2;
- ♀ СЗМ-85 х ♂ Вологодский усатый;
- ♀ Рябчик х ♂ Флора.

Проведены простые парные и реципрокные скрещивания.

Список литературы

1. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Том 1. Сорты растений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://gossort.com/docs/reest_2017.pdf
2. Чухина, О.В. Сорты основных полевых культур, многолетних трав, допущенные к использованию в Северо-Западном регионе и районированные в Вологодской области: учебно-методическое пособие / О.В. Чухина, А.И. Демидова. – Вологда-Молочное: Вологодская ГМХА, 2017. – 109 с.
3. Чухина, О.В. Оценка исходного материала гороха по количественным и качественным признакам и отбор родительских пар для скрещивания / Материалы конференции, посвящённой 100-летию научной селекции в России / О.В. Чухина, И.Л. Безгодова. – Москва: МСХА, 2003 – С. 177-179.

УДК 632.4.01/08

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФАЛЬКОНА ПРОТИВ БОЛЕЗНЕЙ НА КОЗЛЯТНИКЕ ВОСТОЧНОМ

*Васильева Анна Сергеевна, студент-бакалавр
Васильева Татьяна Викторовна, науч. рук., к.б.н, доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: на посевах козлятника восточного преобладали грибные болезни - пероноспороз, мучнистая роса и ржавчина. Эффективность фалькона составила на 20-й день после обработки против пероноспороза – 84,1 %, мучнистой росы – 87,1 % и ржавчины – 90,4 %.

Ключевые слова: козлятник восточный, посева, болезни, возбудители, эффективность

В условиях Вологодской области семенная продуктивность козлятника снижается из-за болезней на 25 % и более, поэтому возникает необходимость в изучении эффективности фунгицидов на данной культуре [1, 2].

Учет болезней проводился один раз в 10 дней и было 10 учетов болезней [3, 4, 5, 6]. Видовой состав болезней определяли методике М.К. Хохрякова [7].

есна 2017 года была достаточно холодной. Апрель, май характеризовались холодной и дождливой погодой, но средняя температура воздуха была ниже нормы на 8°C. Июнь и июль были достаточно холодными и, особенно, первая декада, когда температура воздуха составляла +14 °С.

В июне в среднем выпало в 2 раза больше осадков от нормы. Во второй декаде июля произошло потепление и средняя температура воздуха поднялась до +18+26°C и в третьей декаде до + 20+28°C. В августе стояла

достаточно теплая погода и, особенно, во второй декаде средняя температура воздуха повысилась до +18+20°C.

В мае 2018 года стояла теплая погода, а в июне пришло похолодание и температура понизилась до +7°C. Многочисленные осадки и повышенная влажность воздуха способствуют в регионе значительному развитию болезней на посевах козлятника восточного.

В 1999 году и 2013-2014 годах на козлятнике восточном преобладала мучнистая роса [3, 8].

В 2013-2014 годах была зарегистрирована на посевах бурая пятнистость, которая проявлялась на листьях с образованием бурых или черных мелких и круглых пятен. Средняя поражаемость болезни составила 5-6 экземпляров на 1 м² [8].

На семенных посевах данной культуры на опытном поле Вологодской ГМХА нами выявлены следующие болезни: пероноспороз (ложная мучнистая роса), мучнистая роса и ржавчина. Наибольшее развитие болезней на данной культуре наблюдалось с III декады июня и по I декаду сентября [9].

В таблице 1 представлена динамика развития болезней на культуре.

Таблица 1 – Развитие болезней на козлятнике восточном, 2017-2018 гг.

Дата учета	Развитие болезней, %		
	Пероноспороз	Мучнистая роса	Ржавчина
II декада	10,5	8,5	8,3
III декада мая	10,5	8,5	8,3
I декада	10,5	8,5	8,3
II декада	22,0	20,0	15,0
III декада июня	22,0	21,0	18,0
I декада	26,5	25,5	20,5
II декада	28,1	26,5	22,6
III декада июля	28,1	26,5	22,8
I декада	28,5	26,5	22,8
II декада	28,5	26,5	22,8
III августа	28,5	26,5	22,8
I декада сентября	28,5	26,5	22,8

Возбудителем пероноспороза (ложная мучнистая роса) является гриб *Perenospora galegae*, который относится к классу Оомицеты (*Oomycetes*) и порядку Пероноспоровые (*Perenosporales*).

На листьях козлятника восточного образовывались мелкие, а позднее они становились крупными и желтой окраски. С нижней стороны листьев появлялся сероватый налет. Максимальная численность болезни была зарегистрирована в 2017 году при достаточно холодной и, особенно,

влажной и дождливой погоде.

Мучнистая роса вызывалась грибом *Erysiphe communis*, он относится к облигатным паразитам на бобовых культурах и также на козлятнике восточном, принадлежит к классу *Ascomycetes* и порядка *Erysiphales*. На листьях козлятника восточного появлялся паутинистый налет серо-белого цвета.

Ржавчину вызывали базидиальные грибы *Uromyces galegae*, принадлежащие к классу *Basidiomycetes* порядка *Uredinales*. Признаками болезни являлись бурые пятна, образующиеся на листьях и стеблях культуры. В первую-вторую декадах июня и первой декаде августа появлялись пустулы темно-коричневого цвета.

В фазу бутонизации козлятника восточного для защиты от основных болезней проводили опрыскивание посевов фунгицидом – Фальконом, КЭ (концентрат эмульсии) с нормами расхода 0,5 и 0,6 л/га. Данный препарат обладает системным защитным действием против различных грибных болезней. В составе фалькона два действующих вещества – это тебуконазол и триадименол.

Преимуществами данного фунгицида является то, что его можно применять в течение всей вегетации козлятника восточного, в незначительных дозах и он обладает пониженной токсичностью для полезных видов насекомых.

В таблице 2 представлены данные по эффективности фунгицида против болезней в среднем за 2017-2018 гг.

Таблица 2 – Эффективность фалькона против болезней на козлятнике восточном (опытное поле Вологодской ГМХА, 2017-2018 гг.)

Вариант опыта	Снижение численности болезней, % и дни после обработок											
	Пероноспороз				Мучнистая роса						Ржавчина	
	10-й день		20-й день		10-й день		20-й день		10-й день		20-й день	
	чис-ть	%	чис-ть	%	чис-ть	%	чис-ть	%	чис-ть	%	чис-ть	%
1.Контроль (без опр-я)	21,0	-	25,0	-	12,5	-	15,5	-	11,5	-	13,1	-
3.Фалькон, 0,5 л/га	8,8	33,5	5,0	64,5	4,0	60,0	2,3	85,1	2,7	70,6	1,5	85,4
3.Фалькон, 0,6 л/га	9,8	53,5	4,0	84,1	4,0	62,0	2,3	87,1	2,7	76,6	1,3	90,4

Фунгицид Фалькон с нормой расхода 0,6 л/га показал лучшие результаты и его эффективность в среднем за два года исследований на 20-й день после обработки составила против пероноспороза – 84,1 %, мучнистой росы – 87,1 % и ржавчины – 90,4 %.

Урожай семян при применении препарата Фалькона увеличился на

42 % и составил 3,98 ц/га.

Выводы:

- на посевах козлятника восточного, встречались грибные болезни: пероноспороз, мучнистая роса, ржавчина;
- балл поражения болезнями составил от 2 до 4 баллов;
- наибольшее развитие болезней на семенниках козлятника восточного наблюдалось с третьей декады июня и по первую декаду сентября;
- лучшие результаты показал фалькон с нормой расхода 0,6 л/га;
- эффективность фалькона составила на 20-й день после обработки против пероноспороза – 84,1 %, мучнистой росы – 87,1 %, ржавчины – 90,4 %.

Список литературы

1. Васильева, Т.В. Биологический фитосанитарный мониторинг / Т.В. Васильева, М.В. Соколов // Материалы IX Международной конф. Том. 29. Экология. – София. – Болгария, 2013. – С. 42-43.
2. Васильева, Т.В. Перспективы развития фитосанитарного мониторинга на кормовых культурах / Т.В. Васильева // Тенденции и перспективы развития науки XXI века: Сб. статей Международной науч.-практ. конф. – МЦИИ «Омега Сайнс», 2016. – С. 81-82.
3. Васильева, Т.В. Болезни козлятника восточного / Т.В. Васильева // Сб. науч. тр. Перспективные направления научных исследований молодых ученых Северо-Запада России. – ИЦ ВГМХА, 2000. – С.74.
4. Васильева, Т.В. Методика исследований на семенных посевах козлятника восточного / Т.В. Васильева, М.А. Соколов, Н.Л. Соколова // Сб. тр. Ростки науки: ИЦ ВГМХА, 2013. – С.81-82.
5. Васильева, А.С. Болезни козлятника восточного на опытном поле Вологодской ГМХА / А.С. Васильева, Т.В. Васильева // Сб. ст. III Междун. молодежной науч.-практ. конф. – ВГМХА, 2018. – С.31-34.
6. Васильева, Т.В. Возбудители болезней на козлятнике восточном / Т.В. Васильева, А.С. Васильева // Современные научные исследования и разработки. – 2018. – №6. – С.146-148.
7. Определитель болезней растений / Сост. М.К. Хохряков, Т.Л. Доброзракова, К.М. Степанов. – СПб: Лань, 2003. – 592 с.
8. Васильева, Т.В. Вредители и болезни на посевах козлятника восточного / Т.В. Васильева, М.В. Соколов / Сб. науч. тр. Инновации и перспективы развития науки сельского хозяйства и лесного комплекса: ИЦ ВГМХА, 2016. – С. 34-37.
9. Васильева, Т.В. Эффективность фунгицидов на козлятнике восточном / Т.В. Васильева, А.С. Васильева // Современные научные исследования и разработки. – Научный центр Олимп. – 2018. – №12. – С. 136-139.

УДК 636.085

НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ЗАГОТОВКИ СИЛОСА В ПЗК «АВРОРА» ГРЯЗОВЕЦКОГО РАЙОНА ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

*Вельская Ольга Сергеевна, студент-бакалавр
Демидова Анна Ивановна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: в настоящее время одним из основных направлений развития молочного животноводства в хозяйстве является совершенствование системы кормопроизводства. Новая технология производства силоса в ПЗК «Аврора» позволяет повысить его качество.

Ключевые слова: новая технология, силосование, кукуруза, однолетние силосные, травосмеси, заготовка, качество, хранение

Племзавод -колхоз «Аврора» является многоотраслевым хозяйством. Производство представлено отраслью растениеводства и животноводства. Предприятие является одним из лидеров среди сельскохозяйственных организаций Вологодской области, расположено в северной части Грязовецкого района. Общая численность поголовья крупного рогатого скота к 2017 году составила 5516 голов, в том числе 2280 коров. Валовое производство молока за 2017 год составило 18602 тонны, реализовано 17486 тонн молока.

Внедрение современных кормозаготовительных технологий, позволяющих получить более качественные корма, актуальная проблема для хозяйств области и для предприятия. Одним из основных видов кормов, заготавливаемых с летне-осенний период в хозяйствах области, является силос. Силос, по Вологодской области, заготавливается с низким содержанием сырого протеина (11,19-12,33% в АСВ), что соответствует III классу. По содержанию обменной энергии 8,94-9,59 МДж/кг силос в среднем соответствует II классу. Низкое качество силоса приводит к увеличению в рационе животных дорогостоящих концентрированных кормов (жмых, шрот, комбикорма и др.). [1,3,4]

На рисунке 1 приведены данные по объему заготовки кормов в среднем за 2015 – 2017 гг. в ПЗК «Аврора».

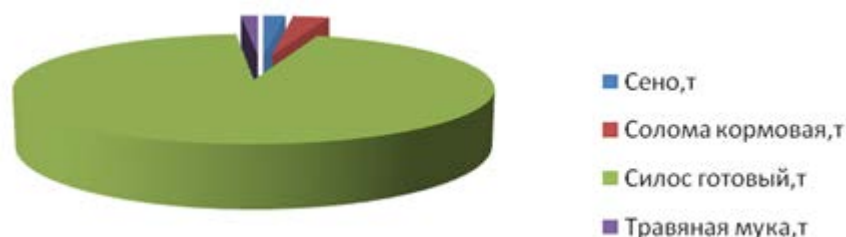


Рис. 1. Объем заготовки кормов в ПЗК «Аврора» в среднем за 2015-2017 годы.

Анализ представленных данных, показывает, что силос является основным видом корма, используемого для кормления КРС в хозяйстве. Так к 2017 году объем заготовки силоса, по сравнению с 2015 годом, увеличился на 6734 тонны.

Качеству силоса в хозяйстве также уделяется большое внимание. Для получения классного силоса в хозяйстве соблюдают научно – обоснованные технологии заготовки кормов. Качественно выполняются все технологические приёмы, в том числе, уборка силосных культур проводится в оптимальные сроки, осуществляется контроль над плотностью трамбовки зеленой массы в траншеях и герметичностью укрытию. [2,5]

В таблице 1 приведены данные по качеству производимого силоса в ПЗК «Аврора».

Таблица 1 – Качество заготавливаемого силоса в ПЗК «Аврора»

Класс	Ед. изм.	2015	2016	2017	(+ , -) к 2015 г.
1 класс	%	23,6	43,9	13,9	-9,7
2 класс	%	37,0	39,4	31,3	-5,7
3 класс	%	30,2	10,7	26,6	3,6
Н/ кл.	%	9,2	6,0	28,2	19
Всего	%	100	100	100	-

Анализ данных таблицы показывает, что в хозяйстве заготавливают в большей степени классный силос. В среднем объём заготовки не классного силоса составляет в среднем 14% за период с 2015 по 2017 годы. Большой объем силоса заготавливается 2 классом. Процент не классного силоса в 2017 году был более высоким, по сравнению с другими годами, так как погодные условия вносили свои коррективы в заготовку корма (избыточное количество осадков).

Основные элементы новой технологии заготовки силоса в хозяйстве представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Новая технология заготовки силоса в хозяйстве

Наименование работ	Сроки проведения	Требования к качеству работ	С.-х. машины, агрегаты
Подготовка траншеи к заполнению	Перед заполнением траншеи	Раствор извести для дезинфекции, настил пленки по бокам траншеи (нахлест пленки на края траншеи должен составлять 1-1,5 м, нахлест краев пленки друг на друга примерно 2-2,5 м, нахлест пленки по дну траншеи должен составлять 0,5-1,0 м)	TERRION ATM 5280 с бочкой, МТЗ-1523 с навесной щеткой Растениеводческая бригада рабочих

Скашивание зеленой массы	Фаза бутонизации-начало цветения культур	Соблюдение высоты среза, сроков проведения работ	Косилка EasyCut 870 CR Collect, трактор John Deere 7730.
Подвяливание массы и формирование валков	После скашивания	Подвяливание до влажности 60-70%	Swadro 1400, трактор МТЗ-1221
Подбор валков с одновременным измельчением и обработкой консервантом	При влажности массы до 60-70%	Измельчение зависит от влажности: Более 85%- частицы 10-12 см 80-85%- частицы 8-10 см 75-80%- частицы 5-7 см Провяленные травы измельчают до 3 см	Bigx 500 или Jaguar-850
Выгрузка в транспортные средства и транспортировка к месту хранения	Сразу после измельчения	Нарощенные борта на самосвалах.	TERRION ATM 5280 и универсальный сдвижной полуприцеп ТЗП-22 «Атлант», трактор Case Puma 155 и полуприцеп Fliegl GIGANT ASW 258, трактор МТЗ-1523 и ПИМ 40, самосвал КАМАЗ-45143-50 с полуприцепом
Выгрузка массы и разравнивание	Своевременное разравнивание	Равномерная выгрузка	John Deere 7730 с передним отвалом, John Deere 7830 с распределителем-разравнивателем силоса RECK JUMBO II.
Трамбовка массы	Сроки закладки 4-5 дней	На каждые 100-120т необходим один трактор К-701, John Deere 7830	К-701, John Deere 7830
Герметизация траншеи	Своевременная герметизация	Пленка- Voeck Super 7 (толщина 85 мкм) Решетка для укрытия силоса- BÖCK-Gridterflex. Мешки- Böck Silosack (длина 100 и 120 см)	Растениеводческая бригада рабочих

Для приготовления силоса в племзавод-колхозе «АВРОРА» возделывают:

- ❖ Однолетние травы на силос:
- Вико-овсяную смесь

- Сорго-суданский гибрид
- Райграс однолетний.
- ❖ Многолетние травы (собственные семена, смесь из 4-5 компонентов; 50-70% бобовый компонент):
 - Люцерна изменчивая
 - Тимофеевка луговая
 - Овсяница луговая
 - Овсяница тростниковидная
 - Кострец безостый
 - Райграс многолетний пастбищный
 - Ежа сборная
 - Клевер луговой
 - Козлятник восточный
- ❖ Также хозяйство закупает голландские травосмеси фирмы «BARENBRUG»:
 - Грин Спирит Свит (состав: Овсяница тростниковая, Тимофеевка луговая, Райграс пастбищный, Райграс многоукосный, Клевер ползучий, Клевер луговой)
 - Грин Спирит II (состав: Овсяница тростниковая, Райграс пастбищный, Ежа сборная, Клевер ползучий)
 - Грин Спирит IV (состав: Овсяница тростниковая, Люцерна синея, Ежа сборная)
 - Грин Спирит Продуктивность I (состав: Райграс многоукосный, Фестулолиум (гибрид Райграса и Овсяницы))
- ❖ Кукурузу.

Таким образом, совершенствованию технологии приготовления высококачественного силоса в хозяйстве уделяется большое внимание. Возделываются разнообразные высокоурожайные кормовые культуры; соблюдаются оптимальные сроки уборки трав на силос; применяется новая для условий хозяйства технология приготовления, консервирования и хранения силоса.

Список литературы

1. Повышение эффективности производства продукции животноводства: рекомендации. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2008. – 168 с.
2. Анализ производственно-финансовой деятельности ПЗК «Аврора» за 2015-2017г.
3. Михалев, С.С. Кормопроизводство с основами земледелия / С.С. Михалев, Н.Ф. Хохлов, Н.Н. Лазарев. – М.: КолосС, 2007. – 352 с.
4. Парахин, Н.В. Кормопроизводство / Н.В. Парахин, И.В. Кобозев, И.В. Горбачев – М.: КолосС, 2006. – 432 с.

ВЫЯВЛЕНИЕ ОЦЕНКИ ЧАЯ ИЗ КИПРЕЯ УЗКОЛИСТНОГО

*Воробьева Полина Евгеньевна, студент-бакалавр
Шаталина Кристина Николаевна, студент-бакалавр
Хайдукова Елена Вячеславовна, науч. рук., к.т.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: в результате анкетирования были выявлены потребительские предпочтения и даны рекомендации по активному использованию напитка из кипрея. Рассмотрены разные сорта чая и проведена сравнительная оценка физико-химического свойств.

Ключевые слова: чай, кипрей-узколистный, физико-химические свойства, потребительские предпочтения

Чайные традиции прочно присутствуют в нашей повседневной жизни. Рынок чаев представлен огромным разнообразием: видовым, ценовым, местом произрастания, страной-экспортером. Обычно чаем принято считать лист растения, имеющего ботаническое название камелия чайная. Хотя исконно русские традиции чаепития основаны на использовании любого растительного сырья – фиточаи: травяные, фруктовые, ягодные. Привлекательность этих видов сырья состоит в том, что они произрастают в каждом регионе, являются дикорастущими, то есть не используются средства химизации для их выращивания. Поэтому после специальной технологической обработки получается экологически чистый продукт местного производства.

В Вологодской области повсеместно распространен кипрей узколистный, который традиционно использовался как чайный напиток под названием «Копорский чай». Переработкой этого вида сырья занимаются предприятия, расположенные в Череповецком и Шекснинском районах. Они предлагают широкий ассортимент чая из кипрея с различными растительными добавками (черная смородина, облепиха и др.). Ферментированный иван-чай обладает насыщенным вкусом с кофейно-цикориевыми нотками, не содержит кофеина. В состав этого продукта входят витамины, минеральные вещества, дубильные вещества, поэтому он может служить заменителем черного чая [1]. Для характеристики качества чайного напитка из иван-чая определяли кислотность, содержание танинов, витамина Р.

Кислотность определяется в градусах кислотности и отражает содержание кислых компонентов (органические кислоты), существенно влияет на вкусовые свойства чая.

Большая группа органических веществ, содержащихся в кипрее, это флавоноиды. К ним относят танины, витамин Р. Танины – группа фенольных соединений, обладающие дубильными свойствами, придающие вяжу-

щий вкус напитку. Витамин Р проявляет антиоксидантную, противовоспалительную активность.

Поэтому определение содержания этих биологически активных соединений в растительном сырье является актуальной задачей.

Целью наших исследований является изучение показателей чая из кипрея узколистного.

Для достижения целей исследования решались следующие задачи: выявление потребительских предпочтений чая, определение физико-химических показателей чая, анализ полученных данных.

Методы исследований: кислотность определяли методом алкалометрии, содержание танина и витамина Р – перманганатометрическим методом.

Опрос потребителей чая проводился методом анкетирования. В анкетировании приняло участие 18 человек. Возрастная категория от 18 до 20 лет, большинство – женщины 78%. Чай является распространенным напитком, его потребителями являются 82% опрошенных. Ранжирование чая по сортам: черный чай - 56%; зеленый чай – 24%; травяной чай – 10%. Таким образом, травяные чаи являются не очень популярными. Только 50% участников опроса знают о чае из кипрея узколистного, при этом считают его напитком с лекарственными свойствами (85%), а 5% респондентов относят это растение к сорнякам. Практически никто из опрошенных не знает о полезных свойствах напитка из иван-чая. Только 5% опрошенных указали, что он повышает иммунитет.

Результаты исследований физико-химических показателей представлены в таблице 1.

Таблица 1– Физико-химические показатели чая из кипрея узколистного

Образец чая	Кислотность, град	Танин, %	Витамин Р, мг%
1. Иван-чай со смородиной	0,6	5,4	9,8
2. Иван-чай	0,6	12,3	11,2
3. Иван-чай (домаш.ферм.)	0,6	7,5	14,4
4. Черный чай	0,4	14,5	19,2

Для исследования использовали иван-чай различных производителей. Образцом для сравнения служил чай черный. Кислотность всех образцов кипрея была выше, чем у черного чая, что можно объяснить химическим составом растительного сырья. Содержание танина и витамина Р больше в черном чае, поэтому напиток из него получается более терпким. Образцы 1,2 выработаны в промышленных условиях, образец 3 – в домашних условиях, которые отличаются условиями ферментации и термообработки. Танин лучше экстрагировался из образца 2, но содержание витамина Р в нем ниже. В образце 1 оба показателя ниже, чем во втором, так как здесь присутствуют листья и ягоды черной смородины. Образец

З(домашняя ферментация) содержит меньше танина, но больше витамина Р. Все исследованные образцы являются источниками флавоноидов, их содержание соответствует литературным данным [2].

Список литературы

1. Загоскина, Л.Н. Возможности расширения ассортимента чайной продукции / Л.Н. Загоскина, Э.В. Задворная // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам: материалы Междунар. молодежной научно-практической конференции. – Вологда-Молочное: Вологодская ГМХА, 2016. – С.61-65.
2. Захаров, В.Л. Органолептические и химические показатели чаев из ферментированных листьев различных растений Липецкой области / В.Л. Захаров, Т.А. Солдатова // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2016. – №1-5. – С. 259-263.

УДК 634.75

ОПЫТ ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ В СХПК «ПЛЕМЗАВОД МАЙСКИЙ» ВОЛОГОДСКОГО РАЙОНА

*Воронина Ирина Александровна, студент-бакалавр
Демидова Анна Ивановна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: земляника садовая занимает одну из лидирующих позиций среди садово-ягодных культур в хозяйстве. Агротехника возделывания культуры соответствует природно-климатическим, организационно-экономическим условиям предприятия. Земляника садовая возделывается в севообороте, в который включены многолетние травы, однолетние сидеральные культуры.

Ключевые слова: технология, земляника садовая, урожайность, сорт, севооборот, агротехника

Садоводство является одной из важнейших отраслей агропромышленного комплекса российской экономики, главная продукция которой (плоды, ягоды и продукты их переработки) [1, 3].

СХПК «Племзавод Майский» – одно из передовых пригородных хозяйств области – это многопрофильное предприятие. Структурное подразделение – цех садоводства СХПК «Племзавод Майский» крупнейший на Северо-западе России производитель посадочного материала плодово-ягодных и цветочно-декоративных культур, ягод чёрной и красной смородины, земляники садовой, черноплодной рябины и облепихи. В структуру цеха входят три бригады: ягодоводов, цветоводов и питомниководов.

На базе хозяйства функционируют Вологодский госсортоучасток плодово-ягодных культур и Вологодский опорный пункт по садоводству Всероссийского селекционного – технологического института садоводства и питомниководства (ГНУ ВСТИСП). На основе многолетних результатов сортоизучения производится размножение и внедрение новых сортов в условиях конкретного региона произрастания.

Одна из задач СХПК на ближайшую перспективу – переход на новые передовые технологии по выращиванию земляники садовой. Цехом садоводства СХПК «Племзавод Майский» выращивается и реализуется в свободной продаже ягод земляники садовой более 80 тонн ежегодно. Реализация ягод начинается с конца июня по середину июля.

Площади посадки земляники садовой в хозяйстве составляют в среднем за три года от 36,5 га до 34 га. Урожайность изменяется по годам и в среднем составляет 43,2 ц/га, товарность - 100 %. Земляника садовая возделывается в севообороте со следующей схемой: 1. Пар; 2. Земляника (посадка усов) молодая; 3. Земляника 1 год эксплуатации; 4. Земляника 2 год эксплуатации; 5. Земляника 3 год эксплуатации; 6. Зерновые с подсевом многолетних трав; 7. Многолетние травы 1 года пользования; 8. Многолетние травы 2 года пользования; 9. Зерновые или однолетние культуры; 10. Однолетние травы на сидеральное удобрение. Средний размер поля составляет 30 га.

В хозяйстве земляника садовая возделывается по следующей технологии. Предшественником культуры является пар.

Комплекс мероприятий по выращиванию культуры в хозяйстве представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Комплекс мероприятий по выращиванию культуры в хозяйстве

Операции	Качественные характеристики работ	Средства механизации
1. Основная обработка		
1 год		
Внесение органических удобрений	Перед вспашкой в дозе до 200 т/га	Разбрасыватель органич. удобрений РОУ-6
Вспашка	Борьба с сорняками, рыхление почвенного слоя	плуг
Поле под пар	Проводятся мероприятия по борьбе с сорняками.	Применение гербицидов
Внесение удобрений	Улучшение пищевого режима почвы. Соотношение N:P:K 2:1:3	Кuhn
2. Предпосевная обработка и посадка культуры		
Культивация	Улучшение физических свойств почвы	КРН-4,2
Посадка усов	В третьей декаде мая	СКН-6А
Подвоз воды	Увлажнение почвы	МТЗ-82

Полив	Увлажнение почвы	ПАП
Обработка против болезней растений	Топаз. Норма расхода препарата 0,3-0,5 л/га. Луна транквилити. Норма расхода 0,8-1,2 л/га	ОПВ 1200
Удаление цветоносов	Для накопления питательных веществ растениями	Вручную
3. Уход за культурой		
Междурядная обработка	Для уничтожения всходов сорняков	КРН 4,2
Мероприятия по борьбе с болезнями	Топаз. Норма расхода препарата 0,3-0,5 л/га. Луна транквилити. Норма расхода препарата 0,8-1,2 л/га	ОПВ-1200
Подвозка минеральных удобрений	Улучшение пищевого режима почвы	Куhn
Подкормка мин. удобр.	Улучшение пищевого режима почвы	РУМ-8
Подвоз воды	Увлажнение почвы	
Полив	Увлажнение почвы	МТЗ-82
Уборка и первичная доработка продукции 2 год		
Внесение удобрений	Улучшение пищевого режима почвы. Соотношение N:P:K 2:1:3	Куhn
Удаление суши	Улучшение фитосанитарного состояния	Бороны-сцепки
Мероприятия по борьбе с болезнями	Топаз. Норма расхода препарата 0,3-0,5 л/га. Луна транквилити. Норма расхода препарата 0,8-1,2 л/га	ОПВ-1200
Междурядная обработка	Для уничтожения всходов сорняков	КРН 4,2
Сбор урожая		Вручную
Междурядная обработка	Для уничтожения всходов сорняков	КРН 4,2
Внесение удобрений	Улучшение пищевого режима почвы. Соотношение N:P:K 2:1:3	Куhn
Борьба с вредителями и болезнями	Топаз. Норма расхода препарата 0,3-0,5 л/га. Луна транквилити. Норма расхода препарата 0,8-1,2 л/га	ОПВ-1200
Прополка	Удаление сорняков	Вручную
3 год		
Внесение удобрений	Улучшение пищевого режима почвы. Соотношение N:P:K 2:1:3	Куhn
Удаление суши	Улучшение фитосанитарного состояния	
Мероприятия по борьбе с болезнями	Топаз. Норма расхода препарата 0,3-0,5 л/га. Луна транквилити. Норма расхода препарата 0,8-1,2 л/га	ОПВ-1200
Междурядная обработка	Для уничтожения всходов сорняков	КРН 4,2
Сбор урожая		Вручную
Междурядная обработка	Для уничтожения всходов сорняков	КРН 4,2
Внесение удобрений	Улучшение пищевого режима почвы. Соотношение N:P:K 2:1:3	Куhn
Борьба с болезнями	Топаз. Норма расхода препарата 0,3-0,5 л/га. Луна транквилити. Норма расхода препарата 0,8-1,2 л/га	ОПВ-1200
Прополка	Удаление сорняков	Вручную

В хозяйстве существует следующая система защиты земляники садовой от различных болезней. Применяется научно-обоснованное чередование культур. Земляника высаживается по лучшим предшественникам. Проводится своевременная обработка и подготовка почвы. Используются следующие пестициды для борьбы с болезнями культуры земляники садовой.

Топаз – системный фунгицид, который широко используется для обеспечения защиты ягодных, семечковых, овощных, косточковых и декоративных культур, а также виноградной лозы. Особенно эффективен против возбудителей мучнистой росы и ряда некоторых других болезней, поражающих вишню, виноград, малину, землянику, черную смородину, персики, крыжовник и огурцы защищенного грунта. [2,3,4]

Препарат обеспечивает комплексную защиту растений в течение 14-18 дней при умеренном развитии болезни. В течение первых девяноста шести часов с момента инфицирования Топаз способен оказывать лечебное действие. Препарат против мучнистой росы. Опрыскиваю культуру до цветения и после уборки урожая с расходом рабочей жидкости 400-600 л/га. Срок ожидания 14 дней.

Луна Транквилити – новый комбинированный препарат для контроля самого широкого спектра грибковых заболеваний, на овощных и плодово-ягодных культурах, сочетающий два инновационных действующих вещества, обладающих лечебным, профилактическим и искореняющим действием. Против серой гнили. Опрыскивают культуру в период вегетации с расходом рабочей жидкости до 500 л/га, норма расхода препарата 0,8-1,2 л/га. [3,4,5]

Заключение. Предприятие является крупнейшим на Северо-западе России производителем посадочного материала и ягод земляники садовой. В СХПК «Племзавод Майский» ведётся систематическая работа по изучению и правильному подбору сортов земляники садовой, наиболее адаптированных к региону возделывания, обеспечивающих высокую продуктивность.

Список литературы

1. Говорова, Г.Ф. Земляника / Г.Ф. Говорова, Д.Н. Говоров – М.: Издательский Дом МСП, 2014. –160 с.
2. Кудрявец, Р.П. Азбука садовода: Справочная книга / Р.П. Кудрявец, В.И. Котов, В.Н. Корчагин и др. – М.: Агропромиздат, 2010. – 320 с.
3. Глебова, Е.И. Ягодный сад / Е.И. Глебова, В.В. Даньков, М.М. Скрипниченко. – Л.: Лениздат, 2013. – С. 33-90.
4. Зуев, В.Ф. Скороплодные сады и ягодники / В.Ф. Зуев. – М.: Росагропромиздат, 2010. – 96 с.
5. Куминов, Е.П. Ягодные культуры и сорта с комплексной устойчивостью / Е.П. Куминов // Садоводство и виноградарство. – 2012. – №8. – С. 22-24.

УДК 631.11/636.2.034(636.085)

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧПУП «ЯКИМОВИЧИ-АГРО»
КАЛИНКОВИЧСКОГО РАЙОНА**

*Гончаренко Ольга Валерьевна, студент
Базылев Михаил Владимирович, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
Линьков Владимир Владимирович, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
УО Витебская ГАВМ, г. Витебск, Республика Беларусь*

Аннотация: представленные исследования 2015-2017 г.г. в условиях крупнотоварного сельскохозяйственного предприятия ЧПУП «Якимовичи-Агро» дали возможность обнаружить определённые внутрихозяйственные резервы такого производства. Разработанная авторская схема утилизации навоза направлена на совмещение процессов экологизации производства и экономической составляющей хозяйственной деятельности, позволившей в значительной степени увеличить уровень рентабельности производства молока с 28,6 до 44,2 %.

Ключевые слова: скотоводство; растениеводство; утилизация навоза; агробизнес; совершенствование производства

Сельское хозяйство и работа на земле представляют собой особый, очень важный и ответственный пласт производственной, социокультурной, а по большому счёту – и духовной деятельности человечества [1–24]. Поэтому, обращение внимания на любое направление совершенствования такого производства [2–4, 7–19] является темой актуальной и востребованной не только в научной сфере, но и производственно-экономической среде аграрных предприятий, активно применяющих современные достижения научно-технического прогресса, в конкретных случаях – участие в создании и повышении эффективности использования высокотехнологичных средств земледелия [6, 8, 10, 12, 14].

Представленные для обсуждения результаты исследований стали завершающей фазой отдельного цикла научно-исследовательской работы кафедры агробизнеса УО ВГАВМ (УО «Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины») в 2015–2017 г.г. с участием непосредственных исполнителей темы (включая студентку Гончаренко О.В., авторство среди студентов 50 %) и научных руководителей (Базылева М.В., авторство преподавателей 80 %, Линькова В.В., авторство 20 %). Исследования проводились при производственно-экономическом изучении скотоводческой отрасли, анализе производства основной, сопутствующей и побочной продукции в условиях ЧПУП «Якимовичи-Агро» Калининковского района Гомельской области. Окончательная цель исследований заключалась в поиске внутрихозяйственных резервов совершен-

ствования процессов экологизации при производстве животноводческой продукции. Для достижения обозначенной цели решались следующие задачи: производственно-экономическое изучение скотоводства по направлению формирования устойчивой биологизированной системы утилизации навоза и других побочных продуктов скотоводства; анализ существующих подходов в экологизации производства в хозяйстве; осуществление факторной оценки возможностей улучшения процессов экологизации предприятия; разработка и внедрение новой, улучшенной системы утилизации органических отходов скотоводства. В исследованиях использовались методы анализа, синтеза, дедукции, сравнений, логический, прикладной математики.

Проведение серии исследований 2015–2017 г.г. в условиях крупнотоварного сельскохозяйственного предприятия ЧПУП «Якимовичи-Агро» позволило обнаружить определённые внутрихозяйственные резервы такого производства. Было установлено, что на уровень конкурентоспособности ферм влияют организационно-экономические, производственно-технологические, экологические и другие условия, которые формируются в процессе производства и реализации продукции. В ЧПУП «Якимовичи-Агро» насчитывается среднегодовое поголовье крупного рогатого скота 829 условных голов, ежегодный выход навоза составляет 3356 т. Вместе с тем, общехозяйственная организация территории составлена таким образом, что животноводческие помещения фермы расположены по рельефу местности с подветренной стороны от жилой зоны. Территория фермы ограждена, вокруг имеются зеленые насаждения. Сооружения для биологической обработки навоза расположены на расстоянии 200 м от фермы. Зона основного производственного назначения отделена от других построек многорядной посадкой деревьев, хорошо освещается солнечным светом, защищена от господствующих ветров и заносов снега. Участок имеет спокойный рельеф, почва крупнозернистая, обладает воздухо- и водопроницаемостью. В хозяйстве принимаются меры, чтобы деятельность ферм не оказала вредных влияний на окружающую среду.

Фермы скотоводческого комплекса зданий ограждены железобетонным забором (высотой 2,2 м) и санитарно-защитной зоной от населенных пунктов. Входы в помещения оборудованы дезковриками и санитарными пропускниками, в процессе разработки находится составление экологического паспорта данного объекта.

В пользовании хозяйства 4611 га общей земельной площади, в том числе сельскохозяйственных угодий 3523 га. Площадь пашни составляет 2458 га, что позволяет осуществлять утилизацию навоза с экономически и экологически эффективным способом – вывозом перепревшего и полуперепревшего навоза на поля, а также – в овощеводческий и тепличный комплекс хозяйства. Обеззараживание навоза проводят биологическим способом. При этом методе его длительно выдерживают в навозохранилищах. За

этот период погибает вся патогенная микрофлора, яйца и личинки гельминтов.

Представленная схема (таблица 1) конечной утилизации навоза в ЧПУП «Якимовичи-Агро» является авторской разработкой кафедры агробизнеса УО ВГАВМ (продолжением серии собственных исследований [4, 6] и, может служить примером творческого подхода в осуществлении поиска внутрихозяйственных резервов производства агропродукции с экологической направленностью такого производства.

Таблица 1 – Особенности утилизации перепревшего (П) и полуперепревшего (П.П) навоза в условиях ЧПУП «Якимовичи-Агро»

Основные мероприятия и направления использования навоза	Навоз, т/га (факт, т)	
	П	П.П.
Тепличное хозяйство 2 га	60 (90)	30 (15)
Овощеводство открытого грунта 15 га	18 (270)	6 (36)
Коренное улучшение сенокосов и пастбищ 30 га	-	25 (750)
Под подсолнечник на зерно 10 га	8 (80)	-
Итого ежегодно 97 га	440 т	801 т

Из таблицы 1 видно, что в условиях ЧПУП «Якимовичи-Агро» имеются значительные возможности утилизации навоза путём его непосредственного использования в различных направлениях сельскохозяйственной деятельности хозяйства. Так, тепличное овощеводство способно использовать 90 т перепревшего и 15 т полуперепревшего навоза. Овощеводство открытого грунта, имеющее значительно большие площади (по сравнению с тепличным хозяйством) использует 270 т перепревшего и 36 т полуперепревшего навоза. На коренное улучшение сенокосно-пастбищных угодий используется 750 т полуперепревшего навоза, под посолнечник на зерно – 80 т перепревшего. Таким образом, общее количество используемого навоза составляет 440 т (перепревшего) и 801 т (полуперепревшего) при общей ежегодной площади их внесения в 97 га.

Как видно из представленного анализа, для восполнения почвенного плодородия такого количества навоза недостаточно, поэтому в хозяйстве наблюдается интенсивное возделывание сидеральных и повторных культур, однако, здесь главными ограничивающими факторами выступают погодно-климатические условия, в особенности характер увлажнения лёгких по гранулометрическому составу почв: пойменных р. Ипа и старопойменных низкогидроморфных почв. Вследствие этого, в хозяйстве осуществляются практические исследования и разработки по внедрению ирригационных основ использования высокотехнологичных факторов земледелия.

Относительно существующего положения дел можно отметить, что на предприятии ежегодно уточняется структура посевных площадей, выделяются участки, непригодные для сельскохозяйственного использования, под залужение, поверхностное и коренное улучшение пастбищ, уста-

навливается состав, соотношение и размещение сельскохозяйственных угодий и севооборотов. Наиболее часто для предупреждения и восстановления плодородия почв в хозяйстве используют многолетние травы, особенно бобовые и бобово-злаковые смеси. Для предотвращения эрозии почв в хозяйстве ежегодно в наиболее опасных местах проводят подсев многолетних трав.

Ответственность в хозяйстве за экологическую безопасность возложена на директора и главных специалистов хозяйства. На них возложены обязанности по организации, проведению и контролю охранных мероприятий.

Таким образом, внедрение предлагаемых разработок показало, что в ЧПУП «Якимовичи-Агро» имеется определённый внутренний резерв, позволяющий осуществить совмещение экологизации и процессов экономического совершенствования производства. Комплекс определённых мероприятий, включающий также и представленные (таблица 1) способствует росту удоя на корову в год на 440 кг, а также, увеличению валового объёма производства молока на 13 %. Рост размера прибыли на 1 ц молока составит 42,1% при снижении себестоимости 1 ц реализованного молока на 8%. Снижение затрат на производство молока и рост его качества способствуют росту конкурентоспособности молока и увеличению уровня рентабельности его производства с 28,6 до 44,2 %.

Список литературы

1. Алферьева, У.А. Сельскохозяйственная отраслевая конкуренция как фактор интенсификации агропроизводства / У.А. Алферьева, М.В. Базылев, В.В. Линьков // Вклад молодых учёных в инновационное развитие АПК России : материалы конференции. – Пенза: ФГБОУ ВО Пензенская ГСХА, 2015. – С. 7-11.
2. Базылев, М.В. Агрокластеризация сельской территории опережающего развития / М.В. Базылев, В.В. Линьков // В сб.: Модернизация хозяйственного механизма сквозь призму экономических, правовых, социальных и инженерных подходов. – Минск: БНТУ, 2016. – С. 78-80.
3. Базылев, М.В. Инновационные управленческие технологии в современном сельскохозяйственном производстве / М.В. Базылев, В.В. Линьков, Е.А. Лёвкин // В сб.: Инновационная экономика, стратегический менеджмент и антикризисное управление в субъектах бизнеса. – Орёл: ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2018. – С. 168-172.
4. Базылев, М.В. Отдельные экологические проблемы животноводства и перспективы их решения / М. В. Базылев, В. В. Линьков, Е. А. Лёвкин // Проблемы и перспективы развития животноводства: материалы Международной конференции. – Витебск: ВГАВМ, 2018. – С. 195-196.
5. Базылев, М.В. Современная концепция агрокластеризационного развития животноводства / М. В. Базылев, В. В. Линьков // Развитие аграрной

науки в разработках молодых учёных: Материалы онлайн-конференции. – п. Майский: ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2018. – С. 6-12.

6. Базылев, М.В. Технологичность, экономичность и другие особенности функциональной синхронизации при утилизации навоза / М. В. Базылев, В. В. Линьков, Е. А. Лёвкин // В сб.: Экологические проблемы развития агроландшафтов и способы повышения их продуктивности. – Краснодар: ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ, 2018. – С. 23-25.

7. Васильев, В.В. Оптимизация использования ресурсов при эксплуатации мелиоративных систем / В. В. Васильев, О. А. Шавлинский // Вестник УО БГСХА. – 2015. – № 3. – С. 151-158.

8. Вильвер, Д.С. Повышение эффективности молочного скотоводства за счёт оптимизации паратипических факторов : автореф. дисс. ... докт. сельскохозяйственных наук / Д. С. Вильвер. – Оренбург, 2016. – 47 с.

9. Абрамова, Н.И. Динамика численности, продуктивности и показателей хозяйственного использования породных популяций молочного скота / Н.И. Абрамова и др. // Молочнохозяйственный вестник. – 2018. – № 4. – С. 8-17.

10. Догель, А.С. Многое зависит от условий содержания животных / А. С. Догель // Наше сельское хозяйство. – 2012. – № 21(56). – С. 57-61.

11. Заводчиков, Н.Д. Молочное скотоводство и кормопроизводство в Оренбургской области: состояние и направления развития / Н. Д. Заводчиков, Н. В. Спешилова, Д. А. Андриенко // Молочнохозяйственный вестник. – 2017. – № 4. – С. 172-181.

12. Инновационная деятельность в Российской Федерации: Выпуск 4, 2017. – Москва : ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, 2017. – 92 с.

13. Кавардаков, В.Я. Методология нормативного прогнозирования технологического развития животноводства в условиях биоинформационного технологического уклада / В. Я. Кавардаков, А. Ф. Кайдалов, И. А. Семенов // Вестник Донского ГАУ. – 2018. – № 2. Ч. 1. – С. 29-38.

14. Кавардаков, В.Я. Современное состояние и основные направления технологического развития молочного скотоводства Российской Федерации / В.Я. Кавардаков, И.А. Семенов // Молочнохозяйственный вестник. – 2018. – № 2. – С. 24-35.

15. Косинский, П.Д. Государственное регулирование устойчивого развития сельского хозяйства: зарубежный опыт / П. Д. Косинский, А. В. Харитонов // Агрэкономика. – 2016. – №16. – С. 227-231.

16. Костомахин, Н.М. Скотоводство / Н.М. Костомахин. – СПб: Лань. – 2007. – 432 с.

17. Кудрин, А.Г. Использование этологических индексов при селекции айрширского скота / А.Г. Кудрин, Т.В. Седунова // Молочнохозяйственный вестник. – 2017. – № 2. – С. 44-52.

18. Кудрин, А.Г. Рост и развитие тёлочек черно-пёстрой породы при разной пищевой активности в молочный период / А.Г. Кудрин, А.С. Абросимова //

Молочнохозяйственный вестник. – 2018. – № 1. – С. 65-73.

19. Кундиус, В.А. Диверсификация сельской экономики : монография / В.А. Кундиус, В. В. Чермянина, О. В. Кожевина. – Барнаул : Азбука, 2010. – 287 с.

20. Продуктивное долголетие коров в зависимости от технологии производства молока / Л. В. Шульга и др. // Ученые записки УО «Витебская орденна «Знак Почета» ГАВМ: научно-практический журнал. – Витебск, 2017. – Т. 53. – выпуск 1. – С. 287–291.

21. Разумовский, Н.П. Менеджмент кормления дойного стада / Н.П. Разумовский, А.А. Хрущёв // Животноводство России. – 2017. – № 1. – С. 47-49.

22. Beldman, A. Possibilities for technology to strengthen Brazillian dairy chain / A. Beldman, C. Daatselaar, W. Zaalmink. – Wageningen, 2015. – 93 p.

23. Innovation process management in agriculture: International practice / B. Z. Almukhambetova ets. // Revisya Espacios. – 2017. – Vol. 38 (N48). – pp. 1-24.

24. Kalm, E. Development of cattle breeding strategies in Europe / E. Kalm // Arch. Tierz., Dummerstorf, 45. – 2002. – 1. – Pp. 5-12.

УДК 638.162

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК МЁДА И МЕДОНОСОВ

*Доронина Софья Ивановна, студент-бакалавр
Квасова Анастасия Станиславовна, студент-бакалавр
Хайдукова Елена Вячеславовна, науч. рук., к.т.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г.Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** изучен видовой состав растений-медоносов Дендрологического сада. Проведены исследования физико-химических свойств различных видов меда. На основе полученных данных сделан вывод: благодаря длительному и разнообразному цветению медоносов, мы можем получать качественный мед, в течение всего сезона.*

***Ключевые слова:** медоносы, мед, физико-химические свойства*

В разных частях света цветут разные растения, и, следовательно, пчёлы делают разный мёд. Например, в Греции производится тимьяновый, розмариновый и апельсиновый мёд. Цвет мёда варьируется от почти бесцветного до тёмно-коричневого, почти чёрного. В средней полосе России наиболее высоко ценятся светлые сорта мёда, исключением является гречишный. Но чаще всего мёд бывает полифлёрным, то есть, сделанным из нектара различных цветов. О монофлорном мёде можно говорить лишь тогда, когда есть обширный массив одинаковых растений, цветущих одно-

временно. В нашей стране такими считаются липовый, гречишный, донниковый, подсолнечный, клеверный, малиновый, эспарцетовый. Редко встречается монофлорный горчичный, мятный, табачный, хлопчатниковый, эвкалиптовый, акациевый, кориандровый и каштановый мёд. В зависимости от места сбора мёд делится на горный, луговой, таежный, лесной. Все виды и сорта мёда необычайно душисты и полезны для здоровья, однако, каждый мёд имеет собственную сферу применения, где он наиболее полезен. Пчёлы обладают способностью распознавать и избегать растения, в нектаре которых содержатся токсические вещества. Кроме нектара цветов пчёлы могут собирать медвяную росу и падь с листьев и стволов и делать менее ценный падевый мёд, который хуже усваивается и не так богат витаминами, как цветочный

В нашем же Дендрологическом саду растет множество медоносов, которые позволяют меду быть насыщенным и богатым углеводами, минеральными веществами, ферментами, которые ускоряют процессы обмена веществ, органическими кислотами, витаминами группы В и С и т.д.

Иван-чай зацветает обычно в конце июня начале июля (на одну или на две недели позже клевера) и цветет до первой декады сентября. Медопродуктивность достигает 600 кг и более с гектара зарослей (но с возрастом растения падает, а к концу жизни сходит на нет), причём один цветок даёт 15 мг нектара, а единичные (как правило, первые) до 26 мг. Мёд водянисто-прозрачный с зеленоватым оттенком, нежного вкуса. Кристаллизуется вскоре после откачивания крупной белоснежной крупкой. Пыльца ярко-зелёная. Среди медоносов травянистой флоры лесов иван-чай узколистный может быть поставлен на первое место.

Лабазник Зацветает во второй декаде июня и цветет до августа. Ценный медонос. Цветки хорошо посещаются пчелами, наиболее интенсивно – в утренние часы, но из-за низкого обилия этих растений в насаждениях большого медосбора не дает. Суточный привес контрольного улья с лабазника в годы обильного цветения достигал 2,0-3,5 кг на пчелиную семью. Медопродуктивность 1 га – 20-40 кг/га.

Клевер луговой розовый. Цветёт с июня по сентябрь. Поздние цветки выделяют меньше нектара. Продуктивность розового клевера выше белого и при благоприятных условиях составляет 100-125 кг с 1 га. Мёд с розового клевера такой же, как и с белого, — прозрачный, ароматный, с хорошими вкусовыми качествами.

Козлятник Соцветия распускаются с утра и выделяют нектар до полудня, привлекая пчел устойчивым ароматом. Благодаря удобному строению цветков пчелосемьи получают не только ценную пыльцу, но и нектар. Козлятник как медонос достаточно продуктивен. Сбор меда с гектара насаждений составляет от 150 до 200 килограмм. Время цветения с конца мая, начала июня позволяет получить пыльцу, обеспечивающую хорошее развитие пчелосемей к главному летнему медосбору. Цвет

собранной пыльцы темно-оранжевый. Мед светло- или темно-желтый, в зависимости от примесей других медоносов. С нежным травянистым ароматом и насыщенным вкусом.

Шиповник. В зависимости от погодных условий, этот медонос начинает цвести в конце мая или в начале июля. После появления цветы держатся около месяца, после чего превращаются в маленькие красные ягоды. Нектара, выделяемого цветами, достаточно для получения 12-15 кг меда с гектара. При специальной обработке показатели можно увеличить в 2 раза, но ведь никто не будет засаживать большие площади кустами шиповника. Для полноценного обеспечения пчел пыльцой достаточно посадить 5-10 кустов.

Василек. Цветёт со второй половины июня до сентября. Является хорошим медоносом, особенно на севере России во вторую половину лета. Пчёлы берут с него нектар и пыльцу. Луговой василек может давать до 110 кг сахара в нектаре в пересчёте на 1 га. Мёд с василька густой, хорошего качества, долго не кристаллизуется.

Ромашки цветут на протяжении всего теплого периода года, начиная с апреля-мая и до конца сентября. Медопродуктивность – 65 кг с 1 га.

Горец цветет с конца до конца июня. Является хорошим медоносом. Медопродуктивность с 1 га до 40 кг.

Благодаря длительному и разнообразному цветению медоносов, мы можем получать качественный мед, в течение всего сезона.

Мед – продукт, приготовленным самой природой. Он является универсальной многокомпонентной системой по химическому составу и по физиологическому воздействию на организм. Развитие промышленного пчеловодства имеет важное значение для обеспечения людей полезным и экологически чистым продуктом питания. Как правило, при выборе меда потребитель руководствуется личными органолептическими характеристиками, что не всегда соответствует качеству продукта. Поэтому исследование физико-химических свойств меда и определение его качества является социально значимой проблемой.

Физико-химические показатели качества меда регламентируются нормативно-техническими документами: ГОСТ 54644-2011, Правила ветеринарно-санитарной экспертизы (1995). В данной работе для качественной характеристики меда определяли: массовую долю влаги, кислотность, диастазное число, наличие гидроксиметилфурфурола.

Массовая доля влаги в меде характеризует степень его зрелости, определяет его хранимоспособность, а также фальсификацию водой или сахарным сиропом.

В составе меда присутствуют кислоты как органические (0,1%), так и неорганические (0,03%). Повышенное значение этого показателя свидетельствует о прокисании меда, фальсификации инвертированным сахаром. Пониженная кислотность обнаруживается при кормлении пчел

сахарным сиропом, разбавлении меда крахмалом.

Диастазное число характеризует активность фермента диастазы, он попадает в продукт с нектаром и выделениями самих пчел. Активность этого фермента снижается при нагревании меда, длительном хранении, при фальсификации сахарным сиропом.

Проведение качественной реакции на обнаружение гидроксиметилфурфуrolа позволяет установить нагревание меда. Это делают с целью прекращения брожения, изменения консистенции закристаллизовавшегося меда [1].

Для достижения целей исследования решались следующие задачи: выявление потребительских предпочтений меда, определение физико-химических показателей меда, анализ полученных данных.

Опрос потребителей меда проводился методом анкетирования. В анкетировании приняло участие 22 человека. Возрастная категория от 18 до 50 лет, большинство – женщины 86%. Часто покупают мед 50% опрошенных, 18% используют мед собственного производства. Большинство людей (59%) удовлетворяет качество продукта, они предпочитают покупать мед у частных производителей, так как считают, что там выше качество. В торговых сетях приобретают мед только 3 человека. Все респонденты знают о лечебных свойствах меда, поэтому 77% используют мед при заболевании. Только как вкусное лакомство мед присутствует в пищевом рационе у 18%. Активно применяется мед как косметическое средство – 27%. Большинство потребителей используют готовый продукт (64%) и только 8 человек предпочитают мед в сотах. О видовом многообразии меда знают 18% опрошенных, все остальные определяют мед как цветочный. Наиболее популярными при выборе продукта являются светлые сорта меда – 73%. Важной характеристикой остается консистенция, 16 человек (73%) предпочитают жидкую. Приобретая мед, интересуются составом меда, регионом производства 59% респондентов.

Результаты исследований физико-химических показателей представлены в таблице 1

Таблица 1 – Результаты исследований физико-химических показателей

Образец меда	Массовая доля, %	Кислотность, град	Диастазное число, ед. Готе	Гидроксиметилфурфуrol
1.	17,2	2,4	17,9	Отрицат.
2.	16,6	1,8	10,0	Отрицат.
3.	18,8	1,6	7,0	Слабоположит.
4.	18,2	1,4	5,0	Положит.
5.	19,8	2,2	13,9	Отрицат.
контроль	21,0	1-4	10,0	Отсутствует

По содержанию воды и кислотности все исследуемые образцы

соответствуют нормативу. Диастазная активность образцов 1,2,5 имеет невысокие значения, но не выходит за рамки контроля. Образцы 3,4 имеют низкое диастазное число, они дали положительную реакцию на гидроксиметилфурфурол. Это все является признаками прогретого меда. Кроме того, эти образцы меда имели жидкую консистенцию, хотя в этот период (февраль. март) натуральный мед кристаллизуется. Прогрев меда проводят с целью изменения консистенции, так как потребитель предпочитает жидкий мед. Однако при этом снижается биологическая ценность, так как разрушаются биологически активные соединения (ферменты, витамины) [2].

Благодаря длительному и разнообразному цветению медоносов, мы можем получать качественный мед, в течение всего сезона. Среди исследованных образцов два (3,4) не соответствуют меду натуральному по диастазному числу и присутствию гидроксиметилфурфурола. Качество меда определяется потребителем не только органолептически, но и подтверждается документацией санитарно-ветеринарной экспертизы.

Список литературы

1. Боровикова, М.Ф. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии продуктов животноводства: учебник для вузов / М.Ф. Боровикова. – СПб.: «Лань», 2007. – 448 с.
2. Хисматуллина, Н.З. Апитерапия / Н.З. Хисматуллина. – Пермь: Мобиле, 2005. – 296 с.

УДК 635.925

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ В ОЗЕЛЕНЕНИИ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

*Елизаров Денис Алексеевич, студент-бакалавр
Касынкина Ольга Михайловна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, г. Пенза, Россия*

***Аннотация:** многие декоративные растения неприхотливы в уходе и к почве, прекрасно растут при загрязненном воздухе, отлично подходят для посадки в городской среде, обладают способностью очищать воздух, благодаря выделению фитонцидов. Рассматривается состояние озеленения территории парка культуры и отдыха.*

***Ключевые слова:** декоративные растения, озеленение территории*

Декоративное дрeвоводство играет важную роль в охране и улучшении внешней среды населенных пунктов. Зеленые насаждения снижают скорость ветра, увлажняют и очищают воздух, регулируют температуру,

вливают на визуальную среду в городе, улучшая тем самым экологическую обстановку.

Ассортимент декоративных растений которые приходится использовать в различных объектах городской среды многочислен, определяется множеством видов, разновидностей, форм, сортов. Благодаря широкому выбору древесно-кустарниковой растительности возможно создать произведения садово-паркового искусства, изучать растительные формы, их физиономические качества. Оценка декоративности деревьев и кустарников определяется в конкретном окружении в конкретной композиции. В многолетнем развитии, в течение вегетационного периода, под воздействием внешних условий растения изменяют свои габариты [1, 2].

Пензенская область лежит в умеренном географическом поясе, на стыке лесной и степной природных зон. Природные условия области довольно разнообразны. Морфологически территория разделяется на восточную, расположенную в центральной части Приволжской возвышенности, и западную, находящуюся в пределах Окско-Донской низменности.

Климат в области умеренно-континентальный. Поэтому поиск, внедрение в городскую среду декоративных растений составят фундамент для системы региональных экологических нормативов [3, 4].

На территории ЦПКиО им. В.Г. Белинского произрастают можжевельник казацкий, туя западная, туя западная смарагд, туя Даника, рябина обыкновенная, чубушник венечный и другие породы.

Проведенные нами исследования, позволили установить, что декоративные хвойные растения по интегральной шкале оценки интродукционной перспективности растений характеризовались высоким габитусом (5 баллов), хорошей и высокой зимостойкостью (4-5 баллов).

При посадке можжевельника казацкого на светлом месте он оказался более декоративнее. При выращивании его в тени он несколько терял свои декоративные качества. Обладает высокой зимостойкостью, быстрорастущий.

Туя западная имея красновато-бурую кору ствола, ярко выраженную пирамидальную крону отлично формирует живую изгородь. Характеризовалась высокозимостойким видом.

Туя западная смарагд отличается компактной формой, используется на территории при обрамлении дорожек, для разделения участка на сегменты. Имея высокий габитус, обладает и высокой зимостойкостью.

Туя Даника, имеющая волнистую поверхность кроны, образованную веерообразными веточками, размещенными в вертикальной плоскости, отлично смотрится в миксбордерах и в озеленения рокария. В данной местности отличается высокой зимостойкостью.

В результате проведенных исследований было установлено, что растения обладали высокой устойчивостью против болезней и вредителей.

Учитывая экологическое, хозяйственное, эстетическое значение этих декоративных видов, работы по изучению морфофизиологических параметров имеют большое значение. Программа по озеленению территории парка полностью согласуется с реализацией концепций «доступная среда» для населения (создание зеленых насаждений, газонов).

Список литературы

1. Мониторинг природных экосистем / Под ред. проф. А.И. Иванова. – Пенза, 2008. – 209 с.
2. Баженов, Ю.А. Декоративные деревья и кустарники: иллюстрир. справ. / Ю. А. Баженов, А. Б. Лысиков, А. Ю. Сапелин. – 2-е изд. – М.: Фатон+, 2012. – 240 с.
3. Касынкина, О.М. Использование плодово-ягодных растений в озеленении / О.М. Касынкина // Проблемы и мониторинг природных экосистем: сборник статей Международной научно-практической конференции / МНИЦ ПГСХА. – Пенза: РИО ПГСХА, 2014. – С. 67-71.
4. Люлин, Д.А. Мониторинг лесных насаждений Камешкирского района / Д.А. Люлин, О.М. Касынкина // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам: материалы конференции. – Вологда-Молочное: Вологодская ГМХА, 2017. – С. 262-265.

УДК 631.431.1, 631.439

ИЗМЕНЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЫ ПРИ СМЕНЕ БИОЦЕНОЗОВ НА ПАШНЕ

*Ерегин Александр Владимирович, аспирант
Рыжакова Анна Альбертовна, аспирант
Налиухин Алексей Николаевич, науч. рук., д.с.-х.н., профессор
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: в статье приводятся результаты исследования по изменению физических параметров дерново-подзолистой почвы, при смене растительного сообщества в зависимости от времени исключения пашни из интенсивного землепользования.

Ключевые слова: дерново-подзолистая почва, биоценоз, плотность естественного сложения, пашня, залежь, древесно-кустарниковая растительность

Введение. Расширение сельскохозяйственного производства, ассортимента выращиваемой продукции неразрывно связано с улучшением качества почвы и введением в севооборот ранее заброшенных земель [8].

В связи с этим возникает проблема возвращения заброшенных зе-

мель в сельскохозяйственное производство. В последние годы ряд российских авторов неоднократно освещали данную проблему, и предлагали варианты её решения [2, 5, 7, 9, 11]. Не остались в стороне и некоторые ученые Вологодской области [10], тем более, что по данным сельскохозяйственной переписи 2016 года залежи и неиспользуемые земли занимают 30% земель сельхозугодий Вологодской области [4].

Таким образом, проблема рекультивации заброшенных земель (залежей), остро стоит в повестке дня восстановления сельского хозяйства. Отсюда цель данной работы – проследить изменение физических параметров почвы от её интенсивного использования в производстве до зарастания её древесно-кустарниковой растительностью.

Методика исследований. На трех ключевых участках осенью 2018 года были сделаны полнопрофильные почвенные разрезы в трех биоценозах: используемая в производстве пашня, залежь (пашня, не используемая более 25 лет), лес-осинник – биоценоз, сформировавшийся на пашне, неиспользуемой более 50 лет.

Морфологическое описание разрезов позволило отнести исследуемые почвы на пашне как дерново-среднеподзолистая легкосуглинистая остаточного-карбонатная на покровном суглинке, залежи – дерново-слабоподзолистая легкосуглинистая остаточного-карбонатная на покровном суглинке, под лесом-осинником – дерново-сильно-подзолистая легкосуглинистая бескарбонатная на покровном суглинке. Полученные данные по описанию почв соотносятся с проведенным ранее описанием почв учебно-опытного поля [6].

Из разрезов, с каждого генетического горизонта, были отобраны образцы почвы на определение агрохимических показателей. Параллельно отбирались образцы на определение влажности, плотности, агрегатный состав почвы.

Далее, в лабораторных условиях были определены: влажность почвы термостатно-весовым методом, плотность сложения – по Качинскому, плотность твердой фазы почвы – пикнометрическим методом, рассчитана общая порозность и пористость аэрации [1].

Растительное сообщество на участках было представлено: пашня – клевер 1 года использования, залежь – лугово-злаковое разнотравье, лес-осинник – осина и кустарниковая растительность.

Статистическую обработку данных проводили по Б.А. Доспехову [3].

Результаты работы. Профили почв под различными биоценозами имеют разные по мощности генетические горизонты, что подтверждает временное изменение структуры почвы под влиянием смены растительности.

На залежи, со временем, увеличивается дифференциация гумусового горизонта на подгоризонты, отличающихся по цвету, плотности и структуре по сравнению с пашней (рис. 1).

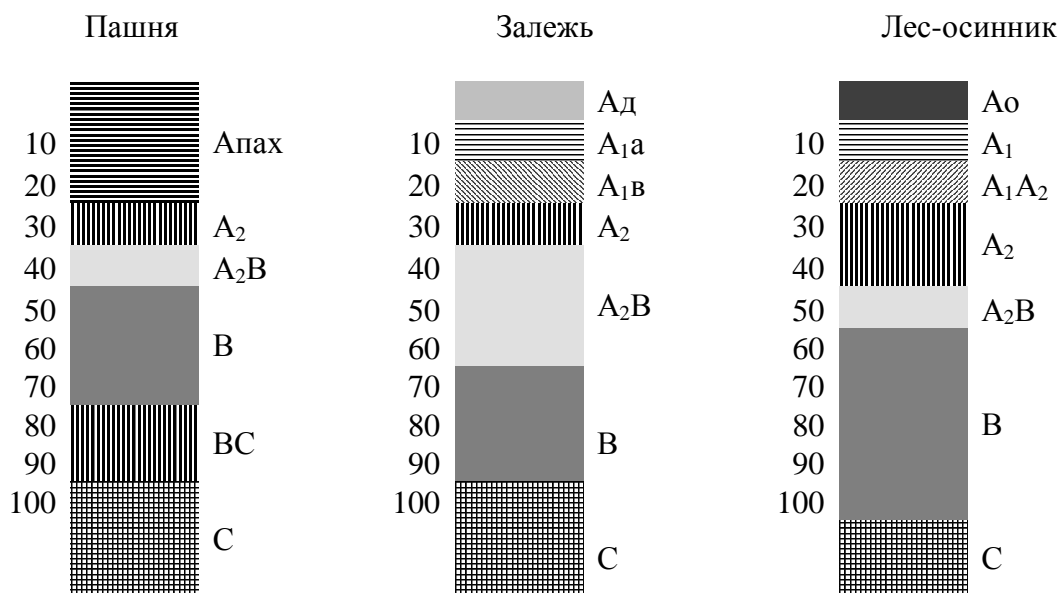


Рис. 1. Профили почв под различными биоценозами

Один из основных параметров, определяющий свойства почвы, в том числе и её агрохимические характеристики, является плотность естественного сложения почвы и плотность её твердой фазы.

На рисунках 2 и 3 приведено изменение показателей на различной глубине в зависимости от биоценоза.

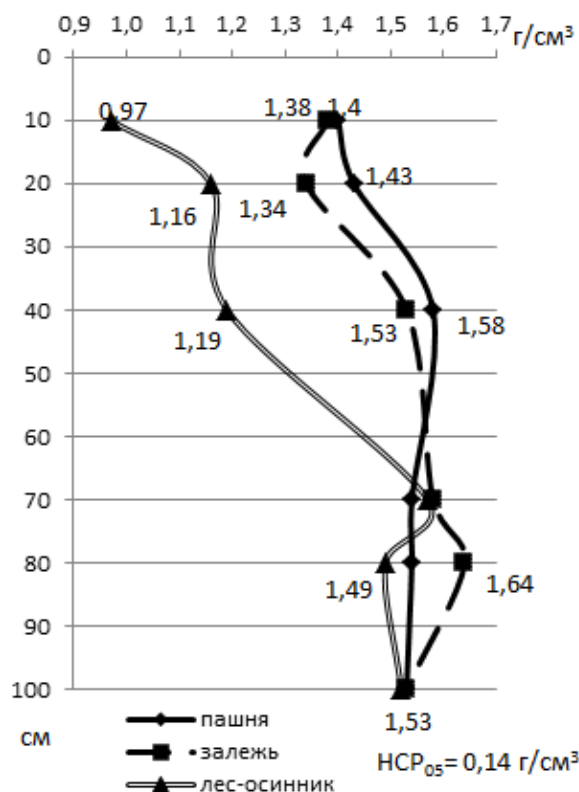


Рис. 2. Изменение плотности сложения почвы

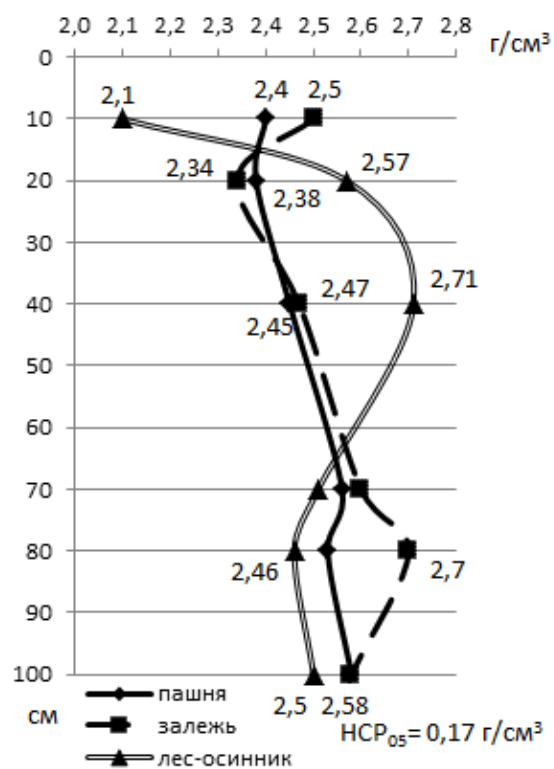


Рис. 3. Изменение плотности твердой фазы почвы

Несмотря на многолетнее отсутствие агрогенного воздействия, плотность сложения на залежи в пахотном и подпахотном горизонтах снизи-

лась незначительно, по сравнению с аналогичным показателем на пашне. Однако, при более длительном периоде неиспользования пашни, и смене растительного биоценоза с разнотравья (залежь) на древесно-кустарниковую растительность, произошло серьезное изменение плотности сложения в верхних, (до 40 см) горизонтах почвы.

В нижележащих горизонтах (от 70 см), изменения показателя в различных биоценозах колеблются в пределах статистической погрешности, что говорит о незначительном воздействии смены растительности и времени заброшенности пашни, на плотность сложения почвы нижележащих горизонтов (рис. 2).

Плотность твердой фазы почвы – параметр характеризующий величину соотношения минеральной и органической части почвы, чем выше этот показатель, тем сильнее выражена минеральная составляющая почвы (рис. 3).

Стабильное увеличение показателя на пашне и залежи наблюдается с глубины 20 см, что приводит к выводу о незначительных изменениях в соотношении органической и минеральной частях почвы в пахотном горизонте при смене биоценоза культурных растений естественным разнотравьем. Далее, при смене разнотравья залежи лесным растительным сообществом, наблюдается процесс смены тенденции увеличения плотности твердой фазы почвы по горизонтам.

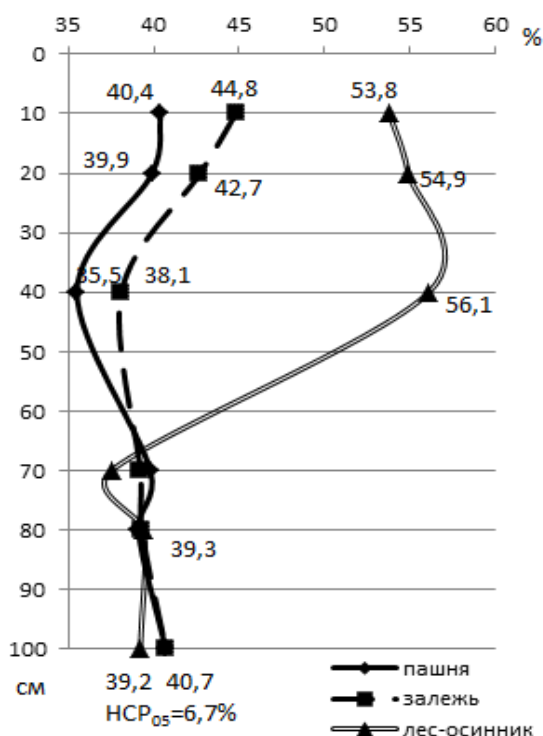


Рис. 4. Изменение общей порозности почвы

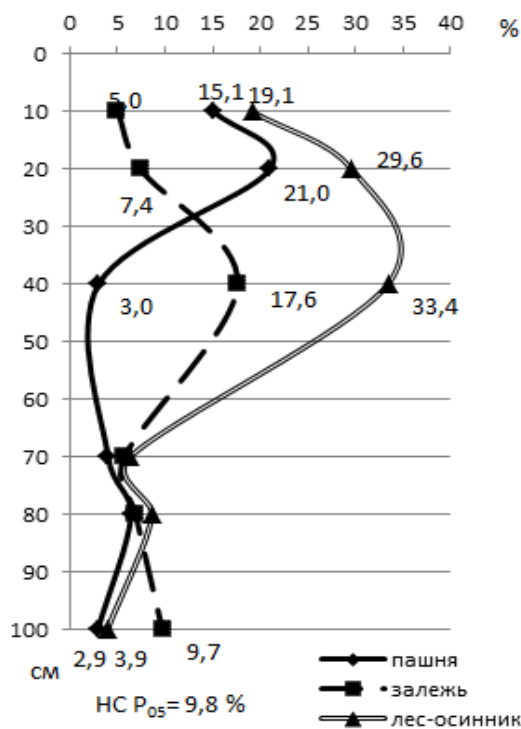


Рис. 5. Изменение пористости аэрации почв

Таким образом, на изменение рассматриваемых параметров влияет срок исключения пашни из оборота производства и смена растительного сообщества.

Общая пористость или порозность почвы – показатель определяющий соотношение пустот (пор) в почве и твердой фазы. Оптимальной для пахотного слоя дерново-подзолистых почв является порозность в пределах 40 - 60%. Порозность зависит от плотности естественного сложения почвы и плотности твердой фазы почвы (рис. 4).

Показатель порозности почв по горизонтам имеет тенденцию к увеличению при смене растительной формации от культурной к древесно-кустарниковой, причем на залежном разнотравье этот показатель изменился незначительно, по сравнению с окультуренной пашней. Также, начиная с глубины 70 см (горизонт В), данный параметр не изменяется в зависимости от времени неиспользования пашни и смены растительного сообщества.

Следовательно, можно говорить об изменениях общей порозности во времени, и при смене растительных сообществ, лишь для верхних горизонтов почвы.

Пористость аэрации – показатель, определяющий отношение пор не занятых водой от общей порозности, характеризует обеспеченность почвы воздухом (рис. 5).

Время заброшенности пашни и смена растительности играет значительную роль в тенденциях изменения пористости аэрации. Так, на залежи и под лесом-осинником данный показатель достигает своего пика на глубине подпахотного горизонта, тогда, как на используемой пашне, максимальная пористость аэрации на глубине до 20 см, а затем резко снижается.

С глубины 70 см данный показатель у всех биоценозов находится на одном уровне, что говорит о не изменчивости показателя в нижележащих горизонтах, независимо от времени заброшенности пашни.

Заключение. Таким образом, в результате проведенного исследования были выявлены изменения основных физических показателей в зависимости от времени заброшенности пашни и смены растительности.

Несмотря на смену биоценозов, происходящую в результате отсутствия антропогенного воздействия на почву, физические параметры горизонта В и нижележащих горизонтов остаются неизменными.

Наиболее значительные изменения физических параметров во времени происходят при замещении травянистого растительного сообщества древесно-кустарниковым, то есть в период заброшенности пашни от 25-30 до 50 лет, в верхних горизонтах почвы.

Список литературы

1. Гилеев, В.Ю. Физика почв. Учебно-методические указания по полевой практике / В.Ю. Гилеев. – Пермь: Пермская ГСХА, 2012. – 37 с.

2. Гусманов, У.Г. Производство органической продукции на залежных землях аграрных регионов страны как элемент агропродовольственной политики / У.Г. Гусманов, О.Ю. Воронкова, В.А. Кундиус // Агропродовольственная политика России. – Тюмень: Уральский НИИ экономической и продовольственной безопасности, 2016. – № 4(52). – С. 12-16.
3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов.- М.: Агропромиздат. – 1985. – 351 с.
4. Итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 г [Электронный ресурс]. – Режим доступа; http://vologdastat.gks.ru/=wps/wcm/connect/rosstat_ts/vologdastat/ru/census_and_researching/census/national_census_2016/
5. Матюк, Н.С. Окультуривание залежных земель в центральном Нечерноземье / Н.С. Матюк, В.А. Шевченко // Мелиорация и водное хозяйство: проблемы и пути решения: материалы международной конференции. – М.: ВНИИА, 2016. – С. 330-335.
6. Налиухин, А. Н. Почвы опытного поля ВГМХА имени Верещагина и их агрохимическая характеристика / А.Н. Налиухин, О.В. Чухина О.А. Владова // Молочнохозяйственный вестник. – 2015. – №3 (19). – С. 35-46.
7. Нефедова, Т.Г. Двадцать пять лет постсоветскому сельскому хозяйству России: географические тенденции и противоречия / Т.Г. Нефедова // Известия Российской академии наук. – Москва: РАН, 2017. – №5. – С. 7-18.
8. Патрушев, Д.Н. Доклад на совещании по вопросам развития сельского хозяйства, г. Москва, 9 октября 2018 г. [Электронный ресурс] / Д.Н. Патрушев; вступ. сл. В.В. Путина. – Режим доступа: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/58757>
9. Полуни, Г.А. Неиспользуемые старопахотные земли как результат осуществления продовольственной и земельной политики / Г.А. Полуни, В.В. Алакоз, К.И. Черкашин // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – М.: Всероссийский научно-исследовательский институт организации производства, труда и управления в сельском хозяйстве. – 2018. – № 9(42) – С. 67-82.
10. Самылина, В.Г. Анализ использования земельных ресурсов в сельском хозяйстве Вологодской области / В.Г. Самылина // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. – Курск: ЗАО «Университетская книга», 2015. – №3(8). – С. 138-150.
11. Сидорова, В.А. Оценка возможности использования залежных земель в сельском хозяйстве в условиях Карелии / В.А. Сидорова // Успехи современной науки. – 2016. – №5. – С. 146-149.

ЗАДАЧИ КЛАССИФИКАЦИИ РАСТЕНИЙ ПРИ ПОМОЩИ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

*Жаравин Дмитрий Евгеньевич, студент-бакалавр
Козин Дмитрий Юрьевич, студент-бакалавр
Фомичев Дмитрий Юрьевич, студент-бакалавр
ФГБОУ ВО ВоГУ, г. Вологда, Россия*

***Аннотация:** задачей статьи является знакомство с основами прикладного использования искусственных нейронных сетей. Рассмотрены возможности их применения для решения задач классификации изображений растений. Определены положительные и отрицательные стороны нейронных сетей, а так же перспективы их развития.*

***Ключевые слова:** агрономия, сельское хозяйство, искусственные нейронные сети, задачи классификации, задачи оптимизации, поиск решений*

Чаще всего современные технологии в сельском хозяйстве представляют собой роботизацию и автоматизацию данной отрасли. Но основная тенденция развития на сегодняшний день, в области программного обеспечения, остаётся не тронутой. Речь идёт об использовании искусственных нейронных сетей. Технологии, которые можно было увидеть только в кино, уже прочно вошли в нашу повседневную жизнь. Сегодня никого не удивишь распознаванием отпечатков пальцев, определением лиц и картинок. Мы за считанные секунды можем распознать играющую в торговом центре мелодию или узнать любую информацию у голосового помощника [1].

Без искусственных нейронных сетей уже нельзя представить современные технологии, а их дальнейшее развитие. Тем не менее, тема всё ещё остаётся очень сложной для понимания. Дело в том, что нейронная сеть хоть и является программным обеспечением, но, в отличие от обычных программ, сети не нужно программировать, они должны обучаться, имитируя тем самым поведение человеческого мозга.

На сегодняшний день существует большое количество архитектур нейронных сетей, а так же методов их обучения [2]. Подробно рассказывать техническую структуру, строение и функционирование нейронных сетей нет смысла, намного важнее понять как они работают и для чего нужны.

Нейронные сети имеют сложное строение, и в зависимости от их архитектуры могут использоваться для разных целей. Нейронные сети могут решать задачи на классификацию, сортировку, распознавание изображений и звука, на поиск и принятие решений, на прогнозирование результата и

так далее.

Один из самых больших плюсов нейронных сетей в том, что они способны собрать, проанализировать и классифицировать огромные потоки данных. Часто на определённых этапах работы нейронные сети уже заменили человека, так как они намного быстрее и эффективнее справляются с этой задачей.

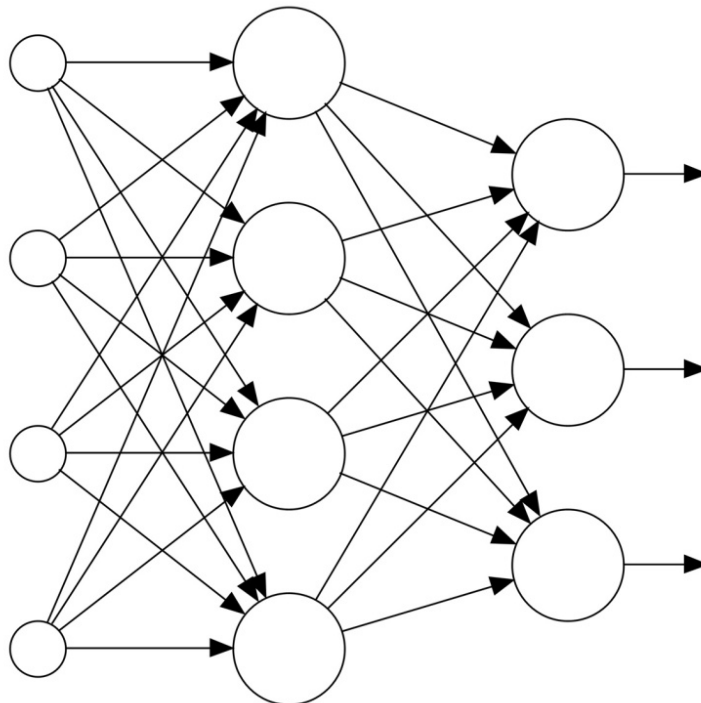


Рис. 1. Модель многослойной нейронной сети

Но, для того, чтобы нейронная сеть была полезна, её нужно научить необходимым навыкам. Для этого сети нужно время и большое количество понятной для неё информации. Например, обученная нейронная сеть может намного быстрее проанализировать всевозможные факторы на производстве и принять необходимое решение.

В качестве прикладного использования нейросетей можно выделить программы для распознавания и определения класса растений. Для этого нейронная сеть учится при помощи нескольких миллионов изображений, это нужно для того, чтобы сеть уже имела в себе какое-то количество знаний.

Изображения для обучения нужно предварительно подготовить, это нужно в первую очередь для того, чтобы нейросеть меньше ошибалась и быстрее училась. В случае с классификацией растений, подготовка изображения проводится таким образом, чтобы выделить необходимые части растения и показать их нейронной сети. Из изображения удаляются лишние шумы и выделяются важные части, такие как стебель, листья, корень, цветок, плод, семена, а так же всё растение целиком.

Для обработки изображений обычно используется метод, при кото-

ром изображение переводят в чёрно-белый формат, накладывается размытие, потом определяется контур для поиска наиболее важной части изображения, отсеиваются контрастные пиксели, а затем все найденные объекты обводятся в прямоугольник вокруг границы.

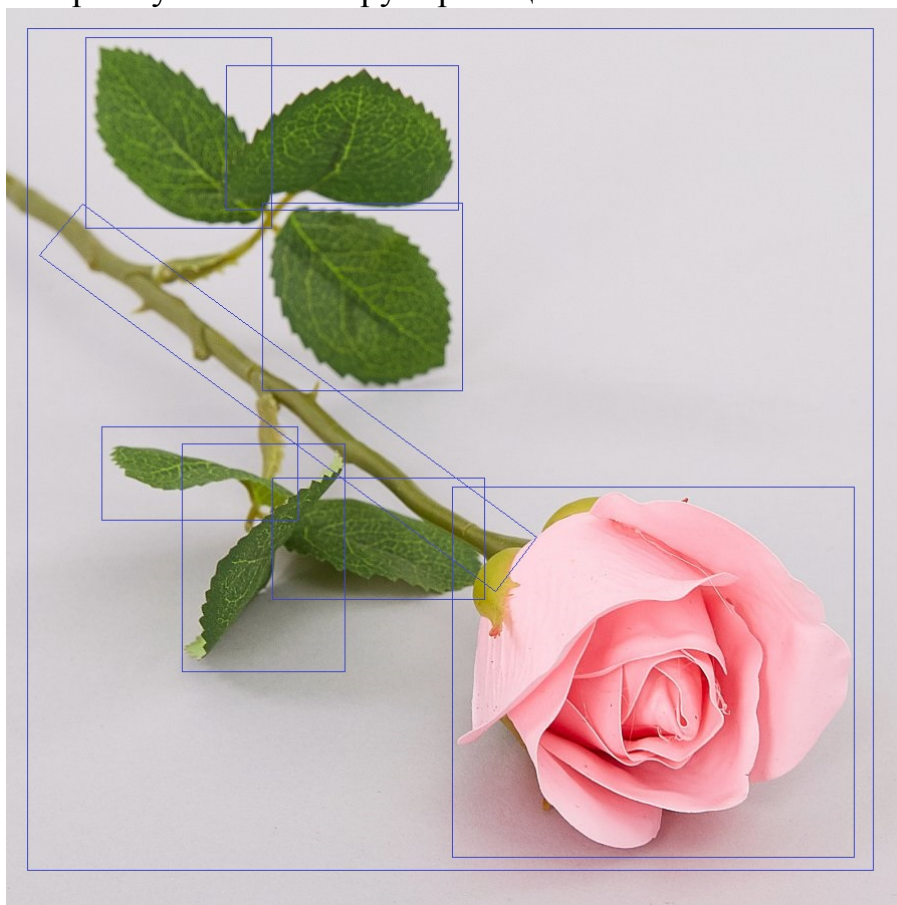


Рис. 2. Пример работы нейросети: распознавание розы

При дальнейшем обучении и расширении данная система может решать задачи классификации, распознавания и контроля качества. При внедрении новых функций, можно научить нейронную сеть различать где полезная культура, а где сорняк, выявлять больные растения от здоровых, а так же принимать решения в связи с этими параметрами на этапе, когда производится сортировка урожая. Или предложить способы по устранению проблемы в зависимости от факторов.

Природные системы достаточно непредсказуемые и хаотичные, а вычислительные системы требуют чёткой направленности, это создаёт определённые трудности для применения и создания подобных систем в прикладных задачах [3]. Именно поэтому, при помощи человеческого мышления можно повысить точность и эффективность работы нейросетей. Постепенное внедрение подобных систем неизбежно, но не без участия людей, так как подобного рода системы необходимо контролировать и обучать.

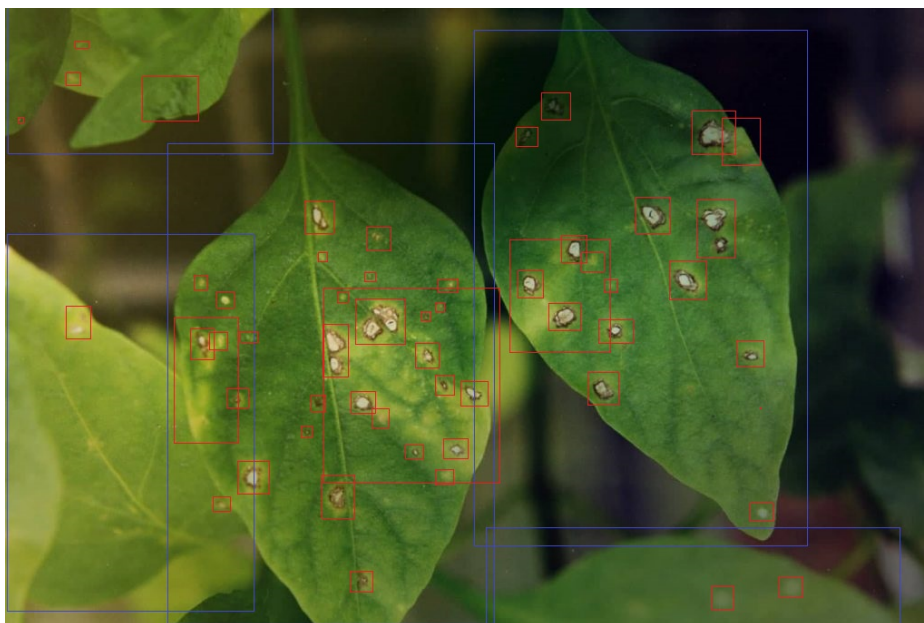


Рис. 3. Пример работы нейросети: выявление аскохитозной пятнистости на листьях болгарского перца

В целом использование искусственных нейросетей не только экономит ресурсы, но и упрощает большую часть факторов на всём этапе производства, а так же позитивно воздействует на безопасность, объём и качество выпускаемой продукции.

Список литературы

1. Жаравин, Д.Е. Обучение нейронных сетей при помощи генетических алгоритмов / Д.Е. Жаравин, Д.Ю. Козин, Д.Ю. Фомичев // В сб.: Научное сообщество студентов XXI столетия. №3(74). – Новосибирск, 2019 – С. 56.
2. Хайкин, С. Нейронные сети: полный курс, 2-е издание: Пер. с англ. / С. Хайкин. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2006. – С. 1104.
3. Жаравин, Д.Е. Генетическое программирование / Д.Е. Жаравин, Д.Ю. Козин, Д.Ю. Фомичев // Наука, образование, общество: тенденции и перспективы развития: материалы XIII Междунар. науч.-практ. конф. – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2019. – С. 159-162.

УДК 579.64

ПОСЛЕДЕЙСТВИЕ ВНЕСЕНИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИНОКУЛЯЦИИ СЕМЯН ЛЯДВЕНЦА РОГАТОГО

*Изотова Валентина Александровна, студент-магистрант
Трефилова Людмила Васильевна, науч. рук., к.б.н., доцент
ФГБОУ ВО Вятская ГСХА, г. Киров, Россия*

Аннотация: работа посвящена изучению влияния выращивания *Lotus corniculatus* с предпосевной бактеризацией семян на плодородие, активизацию почвенной микробиоты и стимуляцию роста культур последователей. Проведено биотестирование ризогенной почвы лядвенца с использованием ячменя как тест-культуры, при этом установлен ризогенный и ростстимулирующий эффект в вариантах с инокуляцией семян моно- (*Rh. loti*), би- (*Rh. loti* + *F. muscicola*) и трехкомпонентной (*Rh. loti* + *F. muscicola* + *S. hirsutum*) ассоциациями.

Ключевые слова: биопрепарат, бактеризация семян, ростстимулирующий эффект, ризогенный эффект

Предпосевная обработка семян бобовых растений биопрепаратами на основе микроорганизмов необходимый прием в современном растениеводстве. Учитывая растущую популярность органического земледелия, особое место в инокуляции отводится многокомпонентным микробным ассоциациям. Взаимодействие культур, используемых в качестве инокулята, обеспечивает высокую урожайность растений и их устойчивость к фитопатогенам, увеличивает способность связывания азота.

При выращивании лядвенца рогатого (*Lotus corniculatus* L.) применяют биопрепараты на основе симбиотических азотфиксаторов – *Rhizobium loti*. Кроме того, установлено, что улучшению биологических качеств лядвенца способствует предпосевная инокуляция семян не только клубеньковыми бактериями, но и другими микроорганизмами, в том числе культурами цианобактерий (ЦБ) [1].

Микробные ассоциации внесенные при посеве с семенами способны оказывать ростстимулирующее действие на растения, следующие в севообороте за бобовыми, влиять на плодородие почвы за счет улучшения азотного режима и возрастающей активности ферментов (каталазы, дегидрогеназы и полифенолоксидазы), связанных с процессами синтеза гумуса.

Корни бобовых трав обогащают почву фосфором и кальцием. Повышается водопроходимость агрономически ценных агрегатов, улучшается водопроницаемость и пористость почвы, а плотность сложения уменьшается. Окончательной оценкой степени влияния бобовой культуры на плодородие почвы служит урожай последующей культуры.

Цель работы: изучить последствие предпосевной бактеризации семян лядвенца рогатого с использованием тест-культуры.

В полевом опыте для предпосевной бактеризации семян лядвенца использовали:

1. Биопрепарат Ризоверм (ООО МИП Биориз-Вятка), приготовленный на основе клубеньковых бактерий *Rhizobium loti* Jarvis et al. 1801, этот штамм является высоковирулентным и активным.

2. ЦБ *Fischerella muscicola* (Thur.) Gom. 300 (коллекция кафедры биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии Вят ГСХА). Культивирование фишереллы показало, что по сравнению с другими видами азотфиксирующих ЦБ, имеющихся в коллекции кафедры и используемых в биотехнологических целях, она имеет более высокую степень нарастания биомассы с длительным нахождением в активном состоянии. Проведённые тестовые испытания *F. muscicola* на культурах фитопатогенных грибов рода *Fusarium* выявили высокую степень её антагонистической активности.

3. *Streptomyces hygroscopicus* A4 (коллекция лаборатории биотехнологии растений и микроорганизмов Зонального научно-исследовательского института сельского хозяйства Северо-Востока имени Н. В. Рудницкого). Данный вид стрептомицета образует широкий спектр антибиотиков: антрацидин А, аскомицин, дианемицин, деоксипентулоза, хлоробиоцин, септамицин, тилозин, трихостатин и др.

Было установлено, что предпосевная инокуляция семян микроорганизмами оказывает влияние на морфометрические показатели и урожайность лядвенца рогатого, а также и на состояние аборигенной микрофлоры (рис. 1, 2). Наиболее явно положительный эффект проявляется в вариантах с монокультурой *Rh. loti*, бинарной (*Rhizobium loti* + *F. muscicola*) и тройной смесью (*Rh. loti* + *F. muscicola* + *S. hygroscopicus*) [2-6].

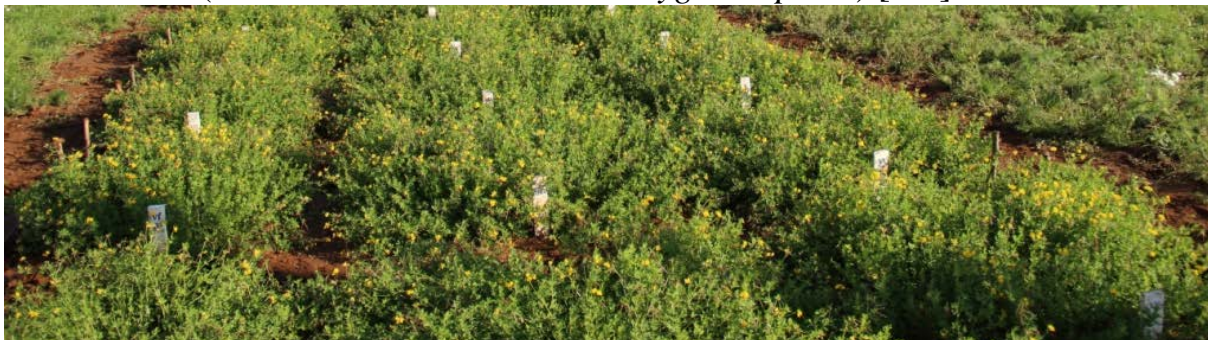


Рис. 1. Внешний вид делянок полевого опыта с *Lotus corniculatus* L.

Это может быть обусловлено как влиянием микробов-интродуцентов, так и выделением корневых экзаметаболитов.

После двухлетней вегетации растений отбирали почву с опытных делянок и затем проводили биотестирование методом рулонных культур, который заключается в выращивании проростков тест-растений на рулоне фильтровальной бумаге в почвенной вытяжке. В качестве тест-культуры использовали ячмень яровой сорта Изумруд [7].

Вытяжка готовилась из почвенных проб, отобранных под посевами лядвенца рогатого со следующими вариантами инокуляции: 1) контроль – артезианская вода; 2) *Rh. loti*; 3) *F. muscicola* 300; 4) *S. hygroscopicus*; 5) *F. muscicola* + *S. hygroscopicus*; 6) *Rh. loti* + *F. muscicola*; 7) *Rh. Loti* + *S. hygroscopicus*; 8) *Rh. loti* + *F. muscicola* + *S. hygroscopicus*.

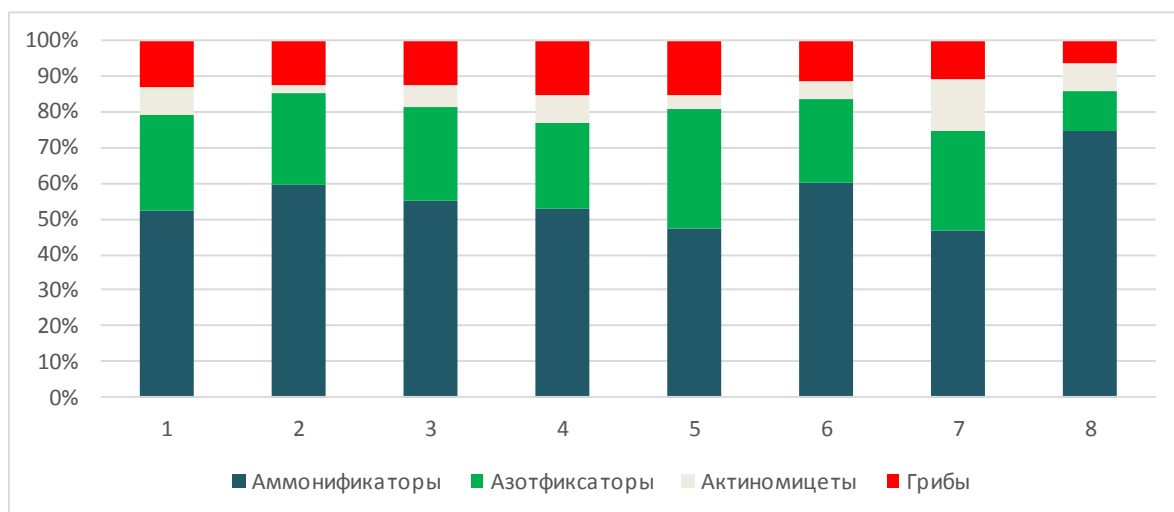


Рис. 2. Влияние микробов интродуцентов на структуру микробиоты почвы под посевами лядвенца рогатого. Варианты: 1) контроль – артезианская вода; 2) *Rh. loti*; 3) *F. muscicola*; 4) *S. hygroscopicus*; 5) *F. muscicola* + *S. hygroscopicus*; 6) *Rh. loti* + *F. muscicola*; 7) *Rh. Loti* + *S. hygroscopicus*; 8) *Rh. loti* + *F. muscicola* + *S. hygroscopicus*

Исходя из данных, полученных в результате проведенного опыта, можно проанализировать следующие показатели – всхожесть, длина корней и высота проростков (рис. 3).

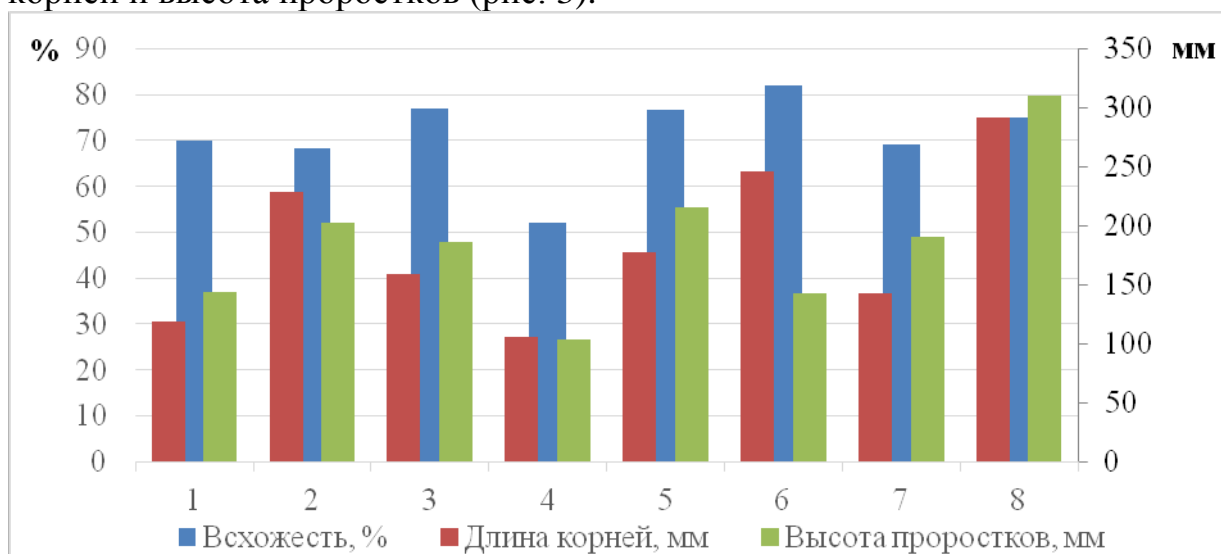


Рис. 3. Реакция тест-культуры на ризогенную почву лядвенца, выращенного с использованием микробов-интродуцентов. Варианты: 1) контроль – артезианская вода; 2) *Rh. loti*; 3) *F. muscicola*; 4) *S. hygroscopicus*; 5) *F. muscicola* + *S. hygroscopicus*; 6) *Rh. loti* + *F. muscicola*; 7) *Rh. Loti* + *S. hygroscopicus*; 8) *Rh. loti* + *F. muscicola* + *S. hygroscopicus*

Всхожесть почти во всех вариантах варьирует в небольших пределах (68-77%), наибольшее отклонение от контроля наблюдается в вариантах, с предпосевной обработкой семян *S. hygroscopicus*, где всхожесть была на уровне 52% и, напротив, в варианте с бинарной обработкой (*Rh. loti* + *F. muscicola*), наблюдается стимуляция всхожести до 82%.

Анализируя, длину корней следует отметить, что в большинстве вариантов наблюдается ризогенный эффект относительно контроля, особенно в вариантах 2, 6 и 8 (*Rh. loti*, *Rh. loti*+*F. muscicola* и *Rh. loti* + *F. muscicola* + *S. hygrosopicus*), где длина корней увеличивается в 91, 105 и 144%, соответственно. Необходимо отметить, что в варианте с актиномицетами наблюдается некоторое торможение развития корневой системы относительно контроля на 11%.

Высота проростков в варианте с тройной инокуляцией семян оказалась выше по сравнению с контролем на 114%. В вариантах контроль, *Rh. loti*, *F. muscicola* 300, *F. muscicola* + *S. hygrosopicus*, *Rh. Loti* + *S. hygrosopicus*, так же наблюдали активную стимуляцию развития проростков по сравнению с контролем. В 6 варианте (*Rh. loti* + *F. muscicola*) высота проростков была на уровне контроля. В варианте 4 (*S. hygrosopicus*) наблюдали торможение развития проростков на 28%.

Таким образом, наиболее эффективной предпосевной бактеризацией семян для культуры последователя оказалась обработка семян лядвенца моно- (*Rh. loti*), би- (*Rh. loti* + *F. muscicola*) и трехкомпонентной (*Rh. loti* + *F. muscicola* + *S. hygrosopicus*) ассоциациями.

Список литературы

1. Домрачева, Л.И. Влияние способов предпосевной обработки семян лядвенца рогатого (*Lotus corniculatus* L.) на всхожесть и интенсивность образования клубеньков / Л.И. Домрачева, Л.В. Трефилова, А.Л. Ковина и др. // Теоретическая и прикладная экология. – 2014. – №3. – С. 67-72.
2. Козылбаева, Д.В. Влияние бактериальной инокуляции семян лядвенца рогатого (*Lotus corniculatus*) на морфометрические показатели / Д.В. Козылбаева, О.Н. Малыгина и др. // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: Матер. конф. – Киров, 2017. – С. 117-122.
3. Козылбаева, Д.В. Формирование урожая *Lotus corniculatus* под влиянием предпосевной бактеризации семян / Д.В. Козылбаева и др. // Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства: Матер. конф. – Рязань: Издательство Рязанского ГАУ, 2019. – С. 327-332.
4. Домрачева, Л.И. Микробная интродукция и состояние почвенной аборигенной микрофлоры / Л.И. Домрачева и др. // Теоретическая и прикладная экология. – 2015. – №2. – С. 55-59.
5. Малыгина, О.Н. Влияние интродукции в почву различных микроорганизмов на численность ризосферной микрофлоры лядвенца рогатого (*Lotus corniculatus*) / О.Н. Малыгина и др. // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: Материалы XV Всерос. науч.-практ. конф. – Киров, 2017. – С. 92-97.
6. Козылбаева, Д.В. Последствия предпосевной микробной инокуляции семян лядвенца рогатого на численность аборигенной микрофлоры почвы / Д.В. Козылбаева и др. // Биодиагностика состояния природных и

природно-техногенных систем: Материалы конференции. Книга 1. – Киров: ВятГУ, 2018. – С. 226-230.

7. Дудин, Г.П. Оценка ярового ячменя Изумруд в государственном сортоиспытании Кировской области / Г.П. Дудин и др. // Актуальные проблемы селекции и технологии возделывания полевых культур: материалы II Всерос. науч.-практ. конф. – Киров, 2017. – С. 42-44.

УДК 633.112

УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЯРОВОЙ ТВЕРДОЙ И МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В УНПЦ «СТУДЕНЧЕСКИЙ» ФГБОУ ВО ЧУВАШСКАЯ ГСХА

*Ильин Сергей Геннадьевич, студент-магистрант
Ложкин Александр Геннадьевич, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, г. Чебоксары, Россия*

***Аннотация:** представлены экспериментальные данные возделывания яровой твердой и мягкой пшеницы и сравнение их продуктивности. Исследованиями установлено, что растения мягкой пшеницы более высокорослы, однако твердая пшеница обладает более высоким коэффициентом кущения чем мягкая. Колос твердой пшеницы содержит больше зерен на 7,5 штук и масса их на 0,33 грамма выше чем в мягкой пшенице. Масса 1000 семян твердой пшеницы превышает контрольной мягкой на 5,7 грамма. По показателю урожайности существенных различий по культурам не выявлено. Превышение содержания клейковины зерна твердой пшеницы по сравнению с мягкой пшеницей составила 12,3%.*

***Ключевые слова:** яровая пшеница, сорта, структура урожая, урожайность, клейковин*

В культуре яровой пшеницы распространено два вида: мягкая - дающая муку высоких хлебопекарных качеств, и твердая – с повышенным содержанием белка в зерне, используемая для изготовления высококачественных макарон и вермишели.

Проблемой зернового хозяйства региона является то, что Чувашия производит зерно, в том числе и пшеницы, низкого качества [2; 3]. Поэтому целью своих исследований мы определили изучение и внедрение в зерновое хозяйство Чувашской Республики сильных и твердых пшениц, которые могут сформировать сильное зерно 1-го или 2-го класса, обладающее лучшими показателями качества, способное не только давать хороший хлеб, но и улучшить муку из слабой пшеницы[5; 7].

Производственные опыты были заложены в УНПЦ «Студенческий» в 2018 году на площади 4 га. В качестве объекта исследований были вы-

браны сорта мягкой пшеницы «Маргарита» (контроль) и твердой пшеницы – «Безенчукская Нива». Поле опытного участка типично серая-лесная, среднесуглинистая. Содержание гумуса 3,09%, подвижного фосфора – 223 мг/кг, обменного калия – 115 мг/кг. почвы. Обработка почвы была общепринятой для Республики. До посева семена пшеницы были обработаны химическим препаратом Оплот. Посев провели 20 мая, сеялкой СЗТ-3,6А на глубину 4-5 см., при норме высева 5 млн. всхожих семян на 1 га. По вегетации 21 июня провели гербицидную обработку препаратами Балерина + Магнум.

Уборку зерновых культур провели 12 сентября прямым комбайнированием. До уборки были отобраны сноповые материалы для определения биометрических и структурных показателей твердой пшеницы. Результаты снопового анализа растений яровой мягкой и твердой пшеницы и урожайности представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели продуктивности яровой пшеницы

Вариант	Высота растений, см	Кустистость		Гл. колос			Масса 1000 семян, гр	Урожайность, т/га
		Общая	Продукт.	Длина, см	Число зерен, шт	Масса зерен в колосе, г		
Яровая мягкая пшеница (Маргарита)	84,1	1,2	1,1	6,2	14,9	0,56	36,1	3,38
Яровая твердая пшеница (Безенчукская Нива)	74,4	1,5	1,5	5,60	22,4	0,89	41,8	3,25
НСР 05	5,2	0,1	0,1	0,4	3,4	0,1	0,6	0,2

Из данных следует, что растения мягкой пшеницы более высокорослы, однако твердая пшеница обладает более высоким коэффициентом кущения чем мягкая. Несмотря на более длинный колос мягкой пшеницы, в твердой пшенице больше зерен на 7,5 штук и масса зерен в колосе достоверно превышает аналогичный показатель. Масса 1000 семян твердой пшеницы достоверно превышает контрольной мягкой на 5,7 грамма, что свидетельствует о более качественном химическом составе зерна. Основным критерием оценки возделывания сельскохозяйственных культур является урожайность [1;4]. По данному показателю существенных различий по вариантам не выявлено, т.к. их разница находится в пределах ошибки полевого опыта (НСР 05).

Заметно различаются яровые мягкая и твердая пшеница по питательной ценности (табл. 2). На момент биохимического анализа влажность зерна яровой мягкой и твердой пшеницы составляла 13,3-13,4%, содержание

сухого вещества – 86,6-86,7%. При этом содержание клейковины зерна твердой пшеницы значительно превышала аналогичный показатель мягкой пшеницы на 12,3% и составила 30,3%.

По показателю измерения индекса деформации клейковины (ИДК) наилучшее значение ИДК – 60-70 усл. ед. получено в зерне твердой пшеницы, показатель мягкой пшеницы – 92,8 считается удовлетворительно слабой.

Содержание золы(оксиды фосфора, калия и магния) и массовой доли сырого жира в зерне мягкой пшеницы было несколько выше чем в зерне твердой пшеницы.

Таблица – 2. Питательная ценность яровой пшеницы

Показатели	Ед.	Яровая мягкая пшеница (Маргарита)	Яровая твердая пшеница (Безенчукская Нива)
Клейковина	%	18,0	30,3
ИДК	ед.	92,8	67,2
Зольность	%	1,85	1,77
Массовая доля сырого жира в пересчете на а.с.в.	%	1,89	1,61
Массовая доля влаги	%	13,3	13,4

Таким образом, проведенные исследования по сравнительной оценке яровой мягкой и твердой пшеницы убедительно показывают, что в агроклиматических условиях Чувашской Республики, при одинаковых условиях технологии возделывания, вполне возможно получать полноценный урожай зерна твердой пшеницы, которая не только не уступает по показателям структуры урожая и урожайности зерна яровой мягкой пшеницы [6], а гораздо превышает по качественным показателям зерно мягкой пшеницы и может быть использована в качестве улучшителя силы муки при хлебопечении, производства круп и высококачественных макарон.

Список литературы

1. Елисеев, И.П. Использование органических удобрений в агроценозах как элемент энерго-ресурсосбережения в земледелии / И.П. Елисеев, Л.В. Елисеева, А.Г. Ложкин // В сборнике: Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции. – Чебоксары, 2018. – С. 53-59.
2. Ложкин, А.Г. Государственная поддержка сельского хозяйства – важнейший фактор развития АПК Чувашской Республики / А.Г. Ложкин, А.А. Валерьянов, В.Л. Димитриев// В сборнике: Совершенствование экономического механизма эффективного управления в хозяйствующих субъектах сельскохозяйственной направленности на региональном уровне. – Чебокс-

сары, 2017. – С. 234-238.

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

4. Ложкин, А.Г. Мониторинг физического состояния серых лесных почв при сельскохозяйственном использовании / А.Г. Ложкин, А.В. Чернов, В.Г. Егоров // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2018. – №5 (160). – С. 57-62.

5. Ложкин, А.Г. Яровая твердая пшеница в условиях лесостепной зоны Чувашской Республики / А.Г. Ложкин, П.Н. Мальчиков, М.Г. Мясникова // Зерновое хозяйство России. – 2018. – №4(58). – С. 59-62.

6. Ложкин, А.Г. Перспективы возделывания сортов яровой твердой пшеницы в условиях лесостепной зоны Чувашской Республики / А.Г. Ложкин // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2018. – № 2 (46). – С. 40-44.

7. Ложкин, А.Г. Продуктивность сортов яровой твердой пшеницы в Чувашской Республике / А.Г. Ложкин, П.Н. Мальчиков // Аграрный научный журнал. – 2018. – №12. – С. 31-33.

УДК 631.559:631.8

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ УДОБРЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМОЙ РЖИ

*Искендеров Эмиль Ильгар Оглы, студент-бакалавр
Воробьёва Полина Евгеньевна, студент-бакалавр
Вепрева Екатерина Алексеевна, студент-магистрант
Чухина Ольга Васильевна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** по результатам исследований, на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве при применении расчётных доз удобрений $N_{90}P_{40}K_{100-120}$ на 51-65% повышается урожайность зерна озимой ржи по сравнению с контролем. При внесении удобрений как в минимальной, так и в расчётных дозах, повышается урожайность соломы озимой ржи на 17-71%. Вынос элементов питания 1т зерна озимой ржи с соответствующим количеством соломы при применении расчётных доз удобрений значительно повышался по азоту – на 7-8кг, калию – на 4-6кг и не менялся – по фосфору.*

***Ключевые слова:** урожайность зерна, содержание и сбор «сырого» протеина, озимая рожь, вынос элементов питания*

В настоящее время в России озимая рожь занимает площадь 3 млн. га

и производится 5-5,5 млн. т зерна в год. По медицинским нормам в России необходимо ежегодно производить 2,5-3 млн. тонн хлебопекарного зерна ржи. В своё время площади озимой ржи в России доходили до 28 млн. га. Россия считалась «ржаным царством». Кроме этого, существует проблема нерационального использования удобрений в севооборотах, а также несоответствия уровней получаемых урожаев дозам внесенных удобрений, наряду со значительным снижением эффективности их применения [2 - 7]. Это вызывает как загрязнение сельскохозяйственной продукции, почв и природных вод, так и ухудшение качества продукции, чрезмерное падение плодородия почв. Поэтому необходима разработка оптимальных расчетных доз удобрений сельскохозяйственных культур. И вопросы по оптимизации вносимых доз удобрений являются актуальными.

Исследования проводились на опытном поле Вологодской ГМХА. Опыт был заложен и ведётся с 1990года.

Почва опытного участка дерново-подзолистая, среднесуглинистая. Пахотный слой почвы перед 6-й ротацией севооборота (через 20 лет исследований) характеризовался на контроле среднекислой реакцией среды (pH_{KCl} 4,9), содержанием подвижного фосфора и обменного калия соответственно 132 и 55 мг/кг почвы, содержанием гумуса – 2,56%.

Технология возделывания культур в опыте была общепринятой для Северо-Западной зоны. Фосфорные, калийные и органические удобрения вносили под зяблевую вспашку в виде двойного суперфосфата и калийной соли, причем перепревший навоз на 5 варианте в дозе 40 т/га вносили под картофель. На озимой ржи наблюдалось его последствие. Повторность опыта - четырехкратная. Расположение делянок – усложнённое систематическое. Площадь опытной делянки $140m^2$, размер 10м X 14м.

При анализах товарной и нетоварной частей урожаев после мокрого озоления по К. Гинзбург определяли: азот по Кьельдалю, фосфор - на фотокolorиметре, калий - на пламенном фотометре. Математическая обработка данных исследований проведена методом однофакторного дисперсионного анализа при помощи ЭВМ и по Б.А. Доспехову (1985г.) [1].

Опыт ведётся в 4-польном севообороте: викоовсяная смесь, озимая рожь сорт Волхова, картофель, ячмень, развёрнутом в пространстве и во времени. Схема опыта в 2017г. на озимой ржи представляла собой: вариант без удобрений – контроль (1), вариант с применением удобрений при посеве (2), два варианта исследуемых минеральных систем удобрения, различающихся Кб использования калия (3,4) и вариант органо-минеральной системы (5), эквивалентный по элементам 3 варианту. По всем вариантам опыта запланирован отрицательный баланс по азоту (Кб - 120 %) и нулевой баланс по фосфору (Кб - 100 %). По калию в 3 и 5 вариантах запланирован нулевой баланс, а в 4 варианте - положительный (табл. 1).

По данным ФГБУ «Вологодский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» (ГМС Вологда) вегетационный период

2017 года характеризовался пониженным температурным режимом и избытком влаги в июне и июле, частыми обильными дождями, что неплохо сказалось на развитии и состоянии посевов озимой ржи.

Таблица 1 – Урожайность озимой ржи при применении удобрений, т/га

№ п/п	Вариант	Зерно озимой ржи	Солома озимой ржи
1	Без удобрений (контроль)	2,44	3,66
2	N ₁₂ P ₁₆ K ₁₆	2,87	4,30
3	N ₉₀ P ₄₀ K ₁₀₀	3,68	5,70
4	N ₉₀ P ₄₀ K ₁₂₀	4,03	6,25
5	N ₉₀ P ₃₅ K ₈₅ +40 т/га орг. уд.	3,74	5,80
НСР ₀₅		0,50	

Применение удобрений увеличивало урожайность озимой ржи. Минимальная доза удобрений несущественно повышала урожайность зерна озимой ржи в 2017г. (табл. 1).

Применение расчётных доз удобрений (3-5 вар.) существенно повышало урожайность зерна озимой ржи по сравнению с вариантом без удобрений и с минимальной дозой удобрения. Эквивалентные по питательным элементам минеральная и органоминеральная системы (3, 5 вар.) не различались по влиянию на урожайность зерна озимой ржи. Максимальная урожайность озимой ржи – 4,03 т/га в 2017г. была получена на 4 варианте, при применении максимальной дозы калийных удобрений. Расчётные дозы удобрений (3 – 5 вар.) на 51 – 65% повышали урожайность зерна озимой ржи по сравнению с контролем. Внесение удобрений, как в минимальной, так и в расчётных дозах, повышало урожайность побочной продукции. Это повышение на озимой ржи составило 17 - 71%. Повышение дозы калийных удобрений со 100 до 120 кг д.в. (4 вариант в сравнении с 3) вызывало максимальное повышение урожайности соломы.

Вынос элементов питания 1т зерна озимой ржи с соответствующим количеством соломы при применении расчётных доз удобрений значительно повышался по азоту – на 7 - 8кг, калию – на 4 - 6кг и не менялся - по фосфору (табл. 2, рис. 1).

Таблица 2 – Вынос элементов питания 1т зерна при соответствующем количестве соломы при применении удобрений, кг

Вариант	Азот	Фосфор	Калий
Плановые затраты	30	12	28
Контроль (без удобрений)	26	12	19
N ₁₂ P ₁₆ K ₁₆	27	12	22
N ₉₀ P ₄₀ K ₁₀₀	33	12	23
N ₉₀ P ₄₀ K ₁₂₀	34	12	25
N ₉₀ P ₃₅ K ₈₅ +40г год действия 40т/га п. навоза	33	12	23

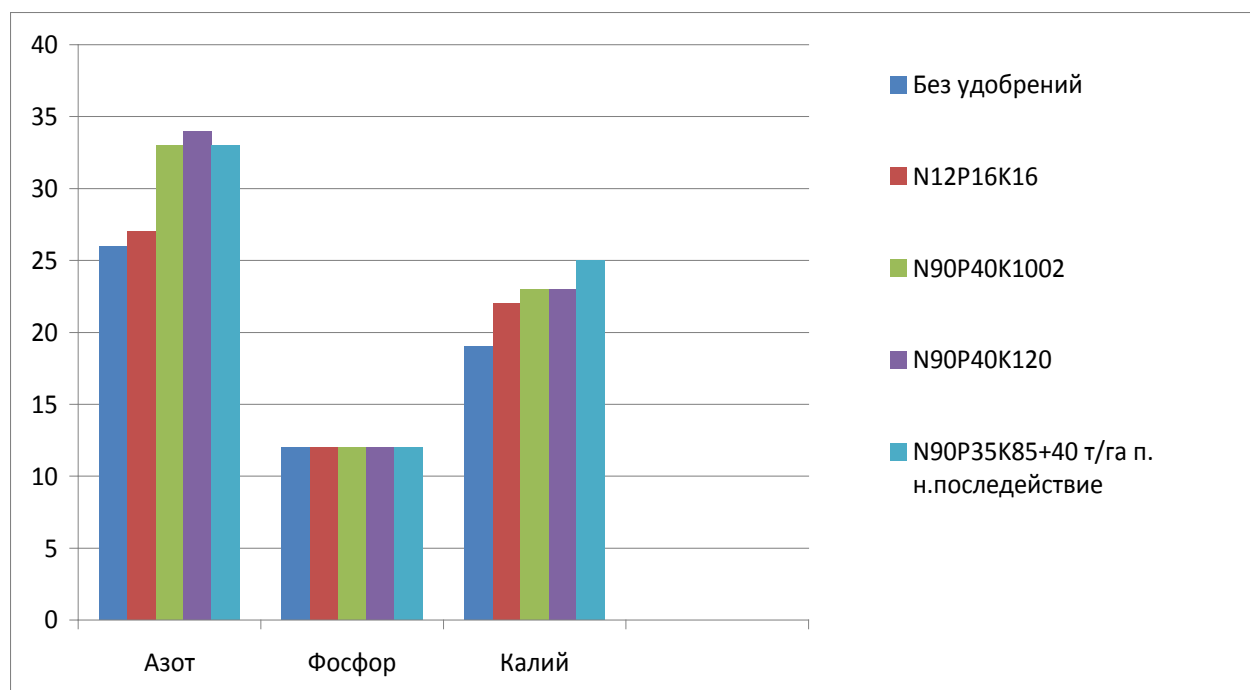


Рис. 1. Вынос элементов питания 1т зерна при соответствующем количестве соломы при применении удобрений, кг

Наибольшие затраты азота на создание 1т зерна озимой ржи оказались при применении расчётных доз удобрений (3-5вар.). Расчётные системы удобрения не различались по затратам фосфора. Фактические затраты на озимой ржи соответствовали плановым по фосфору, по азоту на 3 - 5 вариантах были выше на 3 - 4 кг, по и калию были ниже соответственно на 5-3 кг.

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. Система удобрений в хозяйствах Нечерноземья./ Ю.П. Жуков. – М.: Московский рабочий. – 1983. – 144 с.
3. Жуков, Ю.П. Эффективность применения удобрений под озимую рожь в условиях Вологодской области / Ю.П. Жуков, О.В. Чухина, Е.И. Куликова, К.А. Усова, Н.В. Токарева // Плодородие. – 2011. – №6. – С. 7-9.
4. Чухина, О.В. Продуктивность культур и обеспеченность дерново-подзолистой почвы питательными элементами при расчётных дозах удобрения в севообороте: дисс. ... канд. с.-х. наук: 06.01.04. / О.В. Чухина. – Москва, 1999. – 154 с.
5. Чухина, О.В. Плодородие дерново-подзолистой почвы и продуктивность культур в севообороте при применении различных доз удобрений / О.В. Чухина, Ю.П. Жуков // Агротехника. – 2013. – № 11. – С. 10-18.
6. Чухина, О.В. Продуктивность культур и изменение агрохимических по-

казателей дерново-подзолистой почвы в севообороте при применении различных доз удобрений / О.В. Чухина, Ю.П. Жуков // Агрохимия. – 2015. – №5. – С.19-27.

7. Чухина, О.В. Эффективность применения удобрений при возделывании озимой ржи / О.В. Чухина, Е.И. Куликова, К.А. Усова, Н.В. Токарева / Научное обеспечение – сельскохозяйственному производству: сборник трудов. – Вологда-Молочное, 2010. – С. 71-75.

УДК 631.5: 582.736.306

**ЭЛЕМЕНТЫ ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТОВ НУТА
ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В НЕОРОШАЕМЫХ УСЛОВИЯХ
ЮЖНОЙ СТЕПИ УКРАИНЫ**

*Коляниди Надежда Александровна, зав. учебно-произв. практикой
Технолого-экономический колледж ННАУ, г. Николаев, Украина*

***Аннотация:** исследования проводили в течение 2008-2010 гг. на черноземе южном в фермерском хозяйстве «Росена-Агро» Николаевской области, Украина. Климат – континентальный, характеризуется резкими и частыми колебаниями годовых и месячных температур воздуха, большими запасами тепла и засушливостью. Объектом исследования служили 4 сорта нута (фактор А): Розанна, Память, Триумф, Буджак (селекции Селекционно-генетического института – Национального центра семеноводства и сортоизучения НААН, г. Одесса). Схема опыта также включала разные способы посева (фактор В) – рядовой (15 см) и широкорядный (45 см), а также внесение следующих гербицидов (фактор С): Пульсар®40 (1 л/га); Базагран® (2 л/га); баковая смесь Пульсара®40 и Базаграна® с половинными дозами каждого препарата. Показано, что посев нута широкорядным способом с применением баковой смеси гербицидов Пульсар®40 и Базагран® в фазу 2-5 настоящих листьев положительно влияет на развитие элементов продуктивности растений: количество бобов при этом повышается на 0,4-0,9 шт. (5-14 %), масса 1000 зерен – на 13-29 г (6-16 %), масса зерна с одного растения – на 0,34-0,68 г/растение (или 11-39 %) по сравнению с другими вариантами опыта (среднее по сортам за 2008-2010 гг.). Сорт нута Буджак показал себя как наиболее продуктивный среди трех остальных исследуемых сортов.*

***Ключевые слова:** нут, сорт, способ посева, гербицид, структура урожая, количество бобов, масса 1000 зерен, масса зерна на одно растение*

***Введение.** Нут имеет большие перспективы для производства в зоне Степи Украины благодаря своим ценным биологическим свойствам. Стой-*

кость растений к высоким температурам, суховеям, пылевым бурям, градобойю уникально объединяется с высокой холодоустойчивостью. Растения практически не полегают, бобы долго не осыпаются, а зерно не повреждается брuxусом. Благодаря азотфиксации культура нута за период вегетации способна усвоить до 80-150 кг/га молекулярного азота [1].

В данное время украинскими ведущими селекционерами Р.Г. Ведишевой, В.И. Сичкарём, О.В. Бушуляном и другими созданы высокопродуктивные и технологические сорта нута, приспособленные к местным агроклиматическим условиям и способные обеспечивать урожаи зерна на уровне 2-3 т/га. Для активного их внедрения актуальным является разработка эффективных приемов сортовой агротехники выращивания нута с получением высококачественной конкурентоспособной зерновой продукции, что и является целью наших исследований.

Сичкарёв В.И., Бушулян О.В. [2] указывают, что структура урожая – это качественное и количественное отображение элементов и органов растения, которые определяют величину урожая и взаимодействие организма и среды на отдельных этапах роста и развития растений. Она показывает, из чего состоит величина урожая. Продуктивность посева определяется его густотой, влагообеспеченностью, световым и температурным режимом, биологическими возможностями сорта.

Применительно к нуту формирование урожая его зерна состоит из таких важнейших показателей, как число растений на единице площади с появления всходов и до момента уборки, число бобов и зерен на 1 растении, масса 1000 зерен и масса зерна с 1 растения. Потенциальная способность нута формировать бутоны, цветки и бобы очень высока, но ее реализация существенно зависит от сорта, сочетания экологических факторов, а также и применяемых приемов агротехники. Только на основании количественной и качественной характеристики этих элементов продуктивности можно дать заключение об эффективности того или иного агротехнического приема.

Материалы и методы. В связи с этим, в задачу наших исследований входило изучение формирования урожая зерна нута в зависимости от элементов агротехники и погодных условий годов выращивания. Полевой опыт по изучению среднеспелых сортов нута проводили в течение 2008-2010 гг. на черноземе южном в фермерском хозяйстве «Росена-Агро» Николаевской области. Объектом исследования служили 4 сорта нута (фактор А): Розанна, Память, Триумф, Буджак (селекции Селекционно-генетического института – Национального центра семеноводства и сортоизучения НААН, г. Одесса). Схема опыта также включала разные способы посева (фактор В) – рядовой (15 см) и широкорядный (45 см), а также внесение следующих гербицидов (фактор С): Пульсар®40 (1 л/га); Базагран® (2 л/га); баковая смесь Пульсара®40 и Базаграна® с половинными дозами каждого препарата. Повторность трехкратная, посевная площадь делянки

первого порядка 75 м², учетной – 50 м². Для проведения учетов и наблюдений использовали общепринятые методики [3]. Агротехника в опыте была общепринятой для южной Степи Украины. Предшественник – ячмень яровой. Основная обработка почвы состояла из безотвальной вспашки на глубину 18-20 см, предпосевная обработка включала покровное боронование и предпосевную культивацию на глубину заделки семян. Посев проводили в оптимальные для культуры сроки, нормой высева 1,0 млн. шт. всхожих семян на 1 га, после посева поле прикатывали. Гербициды вносили в фазу 2-5 настоящих листьев культуры ручным опрыскивателем с нормой затраты рабочей жидкости 200 л/га.

Результаты и их обсуждение. Погодные условия в года исследований были разными. Так, по метеорологическим показателям, 2008 г. можно отнести к среднезасушливому, 2009 г. – к засушливому, а 2010 г. – к влагообеспеченному году. Поэтому наивысший урожай нута в среднем по вариантам опыта сформировался в 2010 году – 1,63 т/га, что на 0,12 т/га больше, чем в 2008 году и на 0,53 т/га больше, чем в 2009 году.

Проведенные нами исследования позволили точно установить параметры элементов продуктивности у изучаемых сортов нута при разных способах посева и применении гербицидов.

Продуктивность растений нута в посевах находится в большой зависимости от количества сформировавшихся на них бобов. Число бобов на растении – это один из наиболее переменных элементов структуры урожая нута. Разные способы посева нута влияли на количество бобов на растении. Так, в среднем по сортам при междурядном способе посева этот показатель составлял 7,2 шт./растение, при рядовом – 6,7 шт./растение, то есть при посеве нута с междурядьями 45 см он увеличивался на 4-17 %. Что касается гербицидной обработки, то максимальное количество бобов на растении было зафиксировано в варианте с внесением баковой смеси Пульсара®40 и Базаграна® (7,3 шт./растение), моновнесение препаратов Пульсара®40 и Базаграна® способствовало формированию 6,9 и 6,6 штук бобов на растение соответственно. В разрезе сортов наибольшим количеством бобов отличался сорт Буджак, у которого в среднем за 2008-2010 гг. на одном растении насчитывалось 7,6 штук бобов.

Масса 1000 зерен – устойчивый сортовой признак, однако он несколько изменяется под влиянием условий созревания, особенно в период завязывания и налива зерна. Зерна в бобах нижнего яруса по величине и массе превосходят зерна бобов, образовавшихся в более поздние фазы развития растений. Этим можно объяснить то, что при рядовом способе посева масса 1000 зерен нута несколько уменьшалась. Так, в опыте у сорта нута Розанна в варианте рядового способа посева масса 1000 зерен снижалась на 10 %; у сорта Триумф – на 8 %; у сортов Память и Буджак – на 7 % по сравнению с междурядным посевом. Внесением баковой смеси Пульсара®40 и Базаграна® способствовало формированию максимального пока-

зателя массы 1000 зерен – 233,4 г (в среднем по сортам и способам посева).

Как указывалось выше, наиболее благоприятным годом для формирования растений был 2010 г., в этот период сформировались наиболее продуктивные растения с крупным зерном и массой 1000 зерен от 200 до 311 г. В 2009 году показатели структуры урожая нута были значительно ниже в результате неблагоприятных гидротермических условий – показатель массы 1000 зерен был в пределах 146-178 г. 2008 год занимал промежуточное положение, когда масса 1000 зерен сортов нута колебалась от 185 до 287 г.

Количество зерен на 1 растении имеет прямую зависимость с количеством бобов, так как число зерен в бобе – это наименее изменяющийся элемент продуктивности, связанный с генетической природой и не вызывающий такого резкого влияния на урожайность, как число бобов. В большинстве бобов у изучаемых сортов нута содержится 1, реже 2 зерна. По нашим данным в наиболее увлажненном 2010 году озерненность бобов у изучаемых сортов нута была несколько выше, чем в более засушливых 2008 и 2009 годах. Каких-то закономерностей формирования данного признака в зависимости от исследуемых факторов выявлено не было.

Проведенные исследования показали, что посев нута рядовым способом ведет к заметному снижению зерновой продуктивности одного растения. Так, в нашем опыте у сорта нута Розанна при уменьшении ширины междурядий с 45 до 15 см масса зерна с 1 растения снижалась наиболее сильно – на 29 %; у сортов Триумф и Память – соответственно на 18 и 16 %, у сорта Буджак – на 15 %.

В среднем за 2008-2010 гг. самая высокая масса зерна на одно растение (3,61 г/растение) отмечалась при возделывании сорта нута Буджак в междурядных посевах с применением в них химической прополки гербицидами Пульсар®40 и Базагран® (по 1 л/га).

Заключение. Из приведенного анализа элементов структуры урожая изучаемых сортов нута при различных способах посева и применения гербицидов можно заключить, что посев нута широкорядным способом с внесением в фазу 2-5 настоящих листьев баковой смеси гербицидов Пульсар®40 и Базагран® положительно влияет на развитие элементов продуктивности растений нута: количество бобов при этом повышается на 0,4-0,9 шт. (5-14 %), масса 1000 зерен – на 13-29 г (6-16 %), масса зерна с одного растения – на 0,34-0,68 г/растение (или 11-39 %) по сравнению с другими вариантами опыта (среднее по сортам за 2008-2010 гг.). Сорт нута Буджак показал себя как наиболее продуктивный среди трех остальных исследуемых сортов.

Список литературы

1. Бушулян, О.В. Нут: генетика, селекция, семеноводство, технология выращивания / О.В. Бушулян, В.И. Сичкарь. – Одесса, 2009. – 248 с.

2. Сичкарь, В.И. Перспективы селекции нута в условиях южной Степи Украины / В.И. Сичкарь, О.В. Бушулян // Вестник аграрной науки. – 2000. – №1. – С. 38-40.
3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

УДК579.64

ВИДОВАЯ ОТЗЫВЧИВОСТЬ РАСТЕНИЙ P. LUPINUS НА ПРЕДПОСЕВНУЮ БАКТЕРИЗАЦИЮ СЕМЯН

*Короткова Анастасия Владимировна, студент-магистрант
Зыкова Юлия Николаевна, науч. рук., к.б.н., доцент
ФГБОУ ВО Вятская ГСХА, г. Киров, Россия*

***Аннотация:** работа посвящена изучению влияния предпосевной инокуляции семян растений р.Lupinus моно – (Rh.lupini, F. muscicola) и бикомпонентной (Rh.lupini+ F. muscicola) ассоциациями на рост и развитие растений. Наибольший ризогенный и ростстимулирующий эффект установлен в вариантах с бикомпонентной инокуляцией семян.*

***Ключевые слова:** биопрепараты, бактеризация семян, ростстимулирующий эффект, ризогенный эффект*

Предпосевная обработка семян включает несколько этапов:

- обеззараживание, которое предполагает освобождение семян от возбудителей болезней;
- закаливание – для укрепления их иммунитета;
- инокуляция ростстимулирующими веществами или микроорганизмами для усиления энергии прорастания.

В современном органическом земледелии необходимым приемом является биологизация, а именно, применение бактериальных удобрений для стимуляции роста растений, защиты от патогенов и повышения урожайности. Для получения биопрепаратов необходима биотехнологическая схема, которая предполагает поиск и выделение из окружающей среды микробных популяций с определёнными функциональными характеристиками, включая азотфиксацию, синтез фитогормонов, подавление фитопатогенов и вредителей. При выращивании бобовых традиционно используют биопрепараты на основе клубеньковых бактерий (КБ) [1-3]. Бактерии р. *Rhizobium* оказывают ростстимулирующее действие, усиливают нодуляцию и играют роль защитного буфера для корней бобовых, предохраняя их от проникновения (инфицирования) фитопатогенов.

Выращивание бобовых оказывает положительное влияние на почву:

в результате азотфиксации обогащают почву азотом, усиливая тем самым азотное питание растений; улучшают аэрацию почвы за счёт формирования мощной корневой системы; при сидерации повышают плодородие почвы и приводят к структурированию её агломератов.

Изучением бобовых культур и их симбиотических взаимоотношений с (КБ)много лет занимается коллектив кафедры биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии Вятской государственной сельскохозяйственной академии. Результатом этой работы является разработка и регистрация препарата Ризоверм на основе КБ [5, 6].

В настоящее время совершенствование эффективности препарата не прекращается. Для более точных рекомендаций по использованию препарата под разные виды и сорта культуры одного роданеобходимо дальнейшее изучения видовой и сортовой отзывчивости на инокуляцию КБ, так как морфологические и физиологические особенности определяют разную степень восприимчивости растений к взаимодействующим с ними микроорганизмам [7-10].

При выращивании разных видов люпина (р. *Lupinus*) применяют биопрепараты на основе симбиотических азотфиксаторов – *Rhizobium lupini*. Кроме этого, установлено, что для усиления эффекта нодуляции и улучшению биологических качеств люпина способствует предпосевная инокуляция семян не только КБ, но и культурами цианобактерий (ЦБ) [11-13].

Цель работы: изучить влияние предпосевной бактериализации семян на рост и развитие растений разных видов люпина.

В опыте для предпосевной бактериализации семян люпина использовали:

1. Биопрепарат Ризоверм (ООО МИП Биориз-Вятка), приготовленный на основе клубеньковых бактерий *Rhizobium lupini*, используемый штамм является активным и высоковирулентным.

2. ЦБ *Fischerella muscicola*(Thur.) Gom. 300(коллекция кафедры биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии ВятГСХА).

3. Семена трех видов люпина:

- люпин узколистый (*Lupinus angustifolius*) является высокоурожайным на семена и зеленую массу. Потенциальная урожайность зерна равна 46 ц/га, зеленой массы 770 ц/га, сухого вещества 145 ц/га. Засухоустойчивый, средневосприимчивый к фузариозному увяданию, слабо поражается антракнозом;

- люпин белый (*Lupinus albus*), средняя урожайность зерна составляет 43,7 ц/га, зелёной массы – 588 ц/га, скороспелый. Устойчив к осыпанию на корню, к растрескиванию бобов, полеганию и засухе, а так же устойчив к фузариозу и вредителям;

- люпин желтый (*Lupinus luteus*), зерновая продуктивность желтого люпина составляет 2-3 т/га с содержанием белка в среднем 42-46%. Урожайность

вегетативной массы достигает 400-500 ц/га с содержанием белка в пересчете на сухое вещество 18-23%.

В условиях полевого опыта было установлено, что предпосевная инокуляция семян микроорганизмами различной систематической принадлежности оказывает положительное влияние на урожайность люпина и его морфометрические показатели (рис. 1).

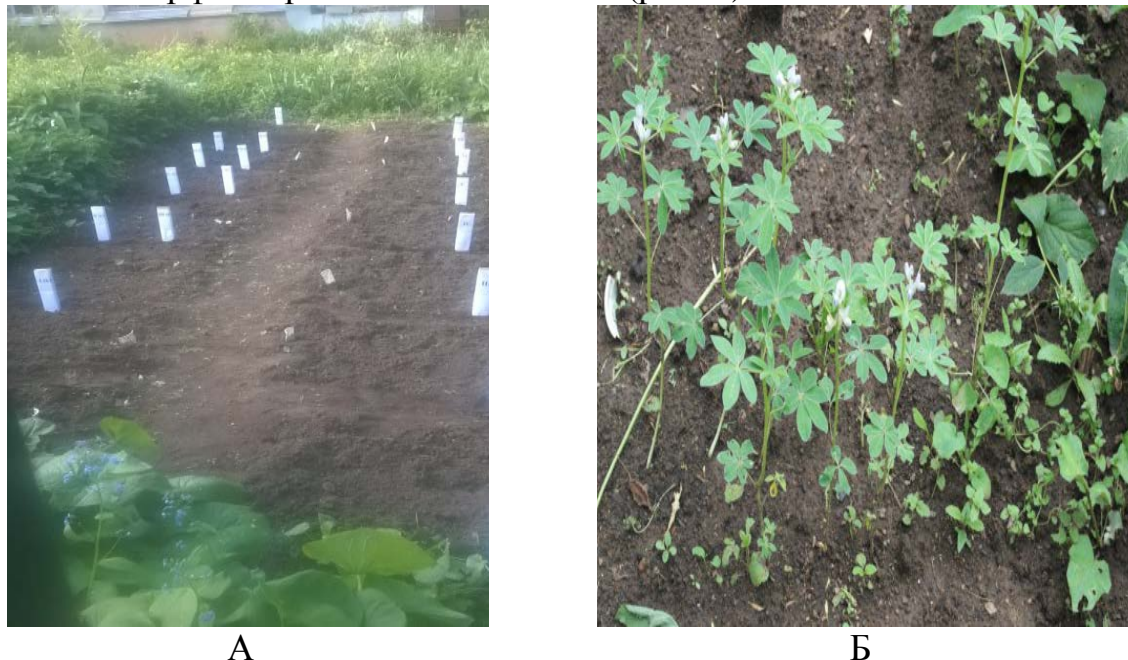


Рис. 1. Полевой опыт с растениями р. *Lupinus*: А – внешний вид делянок полевого опыта; Б – растения в фазу цветения

Скарифицированные семена люпина инокулировали монокультурами *Rh. lupini* и *F. muscicola*, а так же бинарной ассоциацией (*Rh. lupini* + *F. muscicola*). На третьи сутки определяли энергию прорастания, а на пятые сутки всхожесть семян и их пораженность.

В результате полученных данных проведенного опыта, мы можем проанализировать всхожесть семян и высоту проростков (рис. 2).

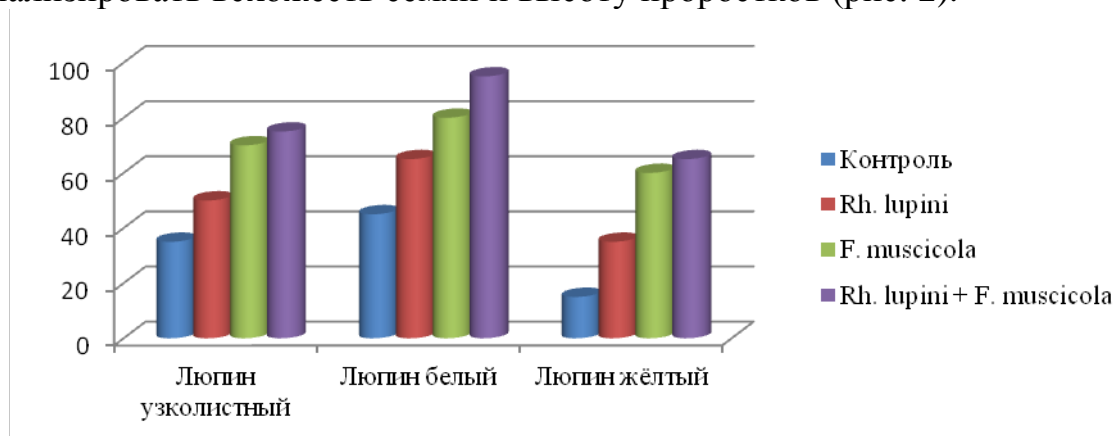


Рис. 2. Влияние предпосевной инокуляции семян на всхожесть различных видов люпина. Варианты: 1) контроль – артезианская вода; 2) *Rh. lupini*; 3) *F. muscicola*; 4) *Rh. lupini* + *F. muscicola*.

Всхожесть семян во всех вариантах с обработкой выше по отношению к контролю, наибольшее отклонение от контроля, наблюдается в варианте с бинарной обработкой (*Rh. lupini*+ *F. muscicola*), где всхожесть составила 95%.

Анализ полученных результатов показал, что высота проростков в варианте с монокулярной обработкой (*Rh. lupini*) и бинокулярной обработкой (*Rh. lupini*+ *F. muscicola*) выше по сравнению с контролем (рис. 3).

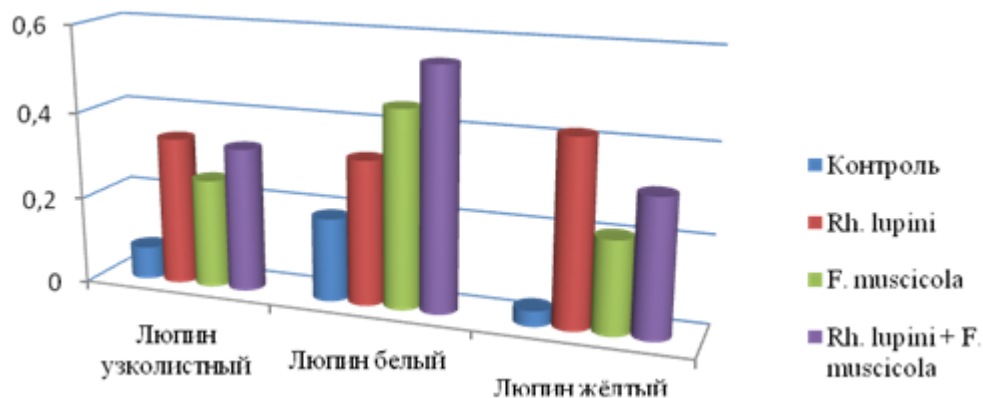


Рис. 3. Влияние предпосевной инокуляции семян на морфометрические показатели (высота проростков). Варианты: 1) контроль – артезианская вода; 2) *Rh. lupini*; 3) *F. muscicola*; 4) *Rh. lupini*+ *F. muscicola*

При количественном анализе ризосферной микрофлоры оказалось, что при посеве семян без бактериализации преобладали грибы, инокуляция семян снизила этот показатель в 2-3 раза. В вариантах с бактериализацией семян численность азотфиксаторов и аммонификаторов увеличилась в 1,5 раза по сравнению с почвой контрольных вариантов.

Это может быть обусловлено как влиянием микробов-интродуцентов, так и выделением корневых экзаметаболитов активизирующих развитие нативной микрофлоры почвы.

Таким образом, предпосевная бактериализация семян люпина бикомпонентной смесью (*Rh. loti*+*F. muscicola*) оказалась наиболее эффективным агроприемом для всех исследованных видов люпина.

Список литературы

1. Трефилова, Л.В. Влияние биопрепаратов на морфометрические показатели огурца обыкновенного (*Cucumis sativus*) / Л.В. Трефилова и др. // Агротехнологии в сельском хозяйстве: традиции и инновации для устойчивого производства конкурентоспособной продукции: Материалы конференции. – Том 1. – Иваново, 2017. – С.200-204.
2. Зыкова, Ю.Н. Использование биопрепаратов для улучшения качества рассады декоративных растений / Ю.Н. Зыкова и др. // Научные инновации – аграрному производству: материалы Междунар. науч.-практич. конф. – Омск: ФГБОУ ВО Омский ГАУ, 2018. – С. 823-827.
3. Зыкова, Ю.Н. Применение биопрепаратов как регуляторов роста и раз-

- вития овощных культур / Ю.Н. Зыкова и др. // Научные инновации – аграрному производству: материалы Междунар. науч.-практич. конф. – Омск: ФГБОУ ВО Омский ГАУ, 2018. – С. 827-832.
4. Трефилова, Л.В. Препараты на основе бактерий р. *Rhizobium* как обязательный компонент системы биоорганического земледелия / Л.В. Трефилова и др. // Бизнес. Наука. Экология родного края: проблемы и пути их решения: Материалы конф. – Киров: ООО «Веси», 2013. – С. 220-222.
5. Калинин, А.А. «Ризоверм» – лучший отечественный препарат на основе клубеньковых бактерий / А.А. Калинин и др. // Современный фермер. – 2018. – №3. – С. 28.
6. Калинин, А.А. Биотехнологический потенциал препаратов на основе бактерий р. *Rhizobium* / А.А. Калинина и др. // Научные инновации – аграрному производству: материалы конф. – Омск: ФГБОУ ВО Омский ГАУ, 2018. – С. 1052-1057.
7. Калинин, А.А. Эффективность действия препарата «Ризоверм» на продуктивность люпина белого / А.А. Калинин и др. // Экология родного края: проблемы и пути их решения: Материалы XIII Всероссийской научно-практической конференции. Книга 2. – Киров: ВятГУ, 2018. – С. 32-37.
8. Доронин, С.В. Сортовая отзывчивость бобовых растений р. *Lupinus* на инокуляцию семян клубеньковыми бактериями / С.В. Доронин и др. // Эколого-биологические проблемы использования природных ресурсов в сельском хозяйстве: материалы конференции. – Екатеринбург: Уральское издательство, 2018. – С. 47-53.
9. Зыкова, Ю.Н. Изменение структуры ризосферной микрофлоры почвы под действием бактериализации семян люпина / Ю.Н. Зыкова, А.А. Калинин // Молодежь и наука XXI века: материалы конференции. Том II. – Ульяновск: УлГАУ, 2018. – С.197-200.
10. Короткова, А.В. Сортовая отзывчивость растений р. *Lupinus* на предпосевную бактериализацию семян / А.В. Короткова // Молодежь и наука XXI века: материалы конф. Том II. – Ульяновск: УлГАУ, 2018. – С.232-235.
11. Pankratova, Je.M. Designing of microbial binary cultures based on blue-green algae (Cyanobacteria) *Nostocpaludosum*Kütz. / Je.M. Pankratova et al. // International Journal on Algae. – 2004, 6 (3). – P. 290-304.
12. Панкратова, Е.М. Симбиоз как основа существования цианобактерий в естественных условиях и в конструируемых системах / Е.М. Панкратова, Л.В. Трефилова // Теоретическая и прикладная экология. – 2007. – №1. – С. 4-14.
13. Панкратова, Е.М. Цианобактерия *Nostocpaludosum*Kütz как основа для создания агрономически полезных микробных ассоциаций на примере бактерий р. *Rhizobium* / Е.М. Панкратова и др. // Микробиология. – 2008. – Т.77. – №2. – С. 266-272.

**БИОРЕГУЛЯТОРНАЯ РОЛЬ ЦИРКОНА В ФОРМИРОВАНИИ
СЕМЯН ЭХИНАЦЕИ ПУРПУРНОЙ**

*Кочемазова Нина Васильевна, аспирант
Гущина Вера Александровна, науч. рук. д.с.-х.н., профессор
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, г. Пенза, Россия*

***Аннотация:** оценка влияния Циркона на семенную продуктивность агроценоза эхинацеи пурпурной является целью исследований, так как мало сведений о механизме его действия на лекарственные растения в условиях Пензенской области. Главным элементом продуктивности эхинацеи является количество семян в верхушечной корзинке и их наибольшее число в центральной соцветии 339 с массой 1,22 г было отмечено на минеральном фоне ($N_{30}P_{20}$) при фоллиарной обработке Цирконом в фазу розетка + бутонизация, что превысило контроль на 11 и 22%. Однако, засушливые условия вегетационного периода 2018 года позволили сформировать урожай семян боковых корзинок первого порядка, на выполненность которых положительно повлияли минеральное питание и фоллиарные подкормки (63...71% (в контроле 59%)). Применение Циркона увеличило урожайность по естественному и минеральному фонам и в фазу розетки листьев, и в бутонизацию, но наибольшая - 421,1 кг/га получена при двукратной фоллиарной подкормке эхинацеи по минеральному фону.*

***Ключевые слова:** регулятор роста Циркон, эхинацея пурпурная, урожайность семян, выполненность семян*

Важным резервом повышения продуктивности сельскохозяйственных культур является использование физиологически активных веществ, оказывающих регуляторное действие на рост, развитие, изменение многих метаболических процессов растений [3]. За последнее время отечественная наука разработала и рекомендовала в практику новые регуляторы роста растений, объемы производства которых постоянно увеличиваются. В Российской Федерации зарегистрировано более 50 препаратов, которые разрешены к применению. Они восполняют недостающие биологически активные соединения иммуномоделирующего и адаптогенного характера, а также повышают устойчивость растений к температурному, водному и другим видам стресса [1].

Одним из таких препаратов является биорегулятор роста Циркон. Он позиционируется на российском рынке с 2001 г. По действующему веществу регулятор роста принципиально новый для сельского хозяйства и не имеет аналогов в мире (заявка на патент № 2004103040/15 (003304) от 04.02.2004 г. РФ). Циркон – росторегулирующий препарат на основе гидроксикоричных кислот, выделенных из эхинацеи пурпурной. Его приме-

няют в чрезвычайно малой дозе (1-5 мг действующего вещества на га), однако он повышает всхожесть и скорость прорастания семян, обладает высокой корнеобразующей способностью, оказывает положительное влияние на засухо- и морозоустойчивость растений, повышая при этом их иммунитет (иммунокоррекцию) и сохранность выращиваемой продукции [2, 4].

Об эффективности и механизме действия Циркона на лекарственные растения в условиях Пензенской области сведений мало. Поэтому оценка влияния Циркона на семенную продуктивность агроценоза эхинацеи пурпурной является целью исследований.

Полевые опыты проводились в 2018 году на опытном участке ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ. Объект исследований – эхинацея пурпурная (*Echinacea purpurea*) четвертого года жизни сорт Полесская красавица. Почва опытного участка черноземно-луговая. Содержание гумуса в пахотном горизонте составляет 3,6%, реакция среды слабокислая (рН – 5,2 ед.), величина гидролитической кислотности – 5,32 мг-экв./ 100 г почвы, степень насыщенности основаниями – 79 %. Содержание доступного азота для растений составляет 77,7 мг/кг почвы, количество подвижных форм фосфора – 36,2, обеспеченность обменным калием 78,6 мг/кг почвы.

Для повышения урожайности семян эхинацеи был заложен двухфакторный опыт, где по фону минеральных удобрений $N_{30}P_{20}$ и без них проводили некорневую подкормку растений регулятором роста Циркон в фазу розетки листьев, в фазу бутонизации и при их сочетании. Опыт был заложен в четырехкратной повторности методом расщепленных делянок. Площадь делянок первого порядка 20 м², второго – 5 м².

На урожайность любой сельскохозяйственной культуры оказывают влияние метеорологические условия. Вегетационный период 2018 года отличался дефицитом влаги. В период от отрастания до формирования розетки листьев осадков выпало менее 1 мм, среднесуточная температура составила 16,9 °С и превысила норму на 3,6 °С. Гидротермический коэффициент (ГТК), который является показателем увлажненности территории, в этот период составил 0,03, что свидетельствует о сильнейшей засухе. Стебление протекало в условиях недостаточного увлажнения (ГТК – 0,9), а в начале фазы стеблевания (01.06.2018) отмечены экстремально низкие температуры, которые в ночное время суток достигали 0 °С. Период бутонизации характеризовался полным отсутствием осадков (ГТК – 0) при средней температурой 24,3 °С, превышающей норму на 5,1 °С. Фаза цветения, во время которой происходило формирование семян эхинацеи пурпурной, также протекала в засушливых условиях.

Одним из главных элементов продуктивности эхинацеи является количество семян в верхушечной корзинке, так как в условиях Пензенской области боковые соцветия созревают очень редко из-за короткого периода вегетации. Наибольшее число семян в центральной соцветии 339 с массой 1,22 г было отмечено на минеральном фоне ($N_{30}P_{20}$) при фолитарной

обработке Цирконом в фазу розетка + бутонизация, что превысило контроль на 11 и 22%. На естественном фоне лучшему формированию семян так же способствовала двукратная подкормка Цирконом, превышающая однократную обработку в фазу розетки листьев на 6%, в фазу бутонизации – на 10% и контроль (285 семян) – на 14%.

Следует отметить, что засушливые условия вегетационного периода позволили сформировать урожай семян боковых корзинок первого порядка. В среднем по минеральному фону количество семян составило 216 с массой 0,7 г, превышая показатели на естественном фоне на 14 и 19%.

На завязываемость боковых соцветий положительно повлияли минеральное питание и фолиарные подкормки. При обработке Цирконом в фазу розетки листьев и бутонизации выполненность семян составила 63...71% (в контроле 59%). Процент выполненных семян на естественном фоне при фолиарных подкормках биорегулятором превышал контроль на 6...11%.

Важным показателем качества семян является масса 1000 штук. По вариантам опыта она колебалась незначительно – 3,12...3,26 г по естественному фону (в контроле 3,00 г) и 3,26...3,33 г по минеральному (в контроле 3,21 г). Низкая эффективность минеральных удобрений связана со слабой усвояемостью элементов питания в условиях засухи. Однако, завязываемость семян была выше и это отразилось на их урожайности, которая на минеральном фоне оказалась выше на 24,5 кг/га, чем на естественном. Применение препарата Циркон в фазу бутонизации по естественному фону увеличило урожайность на 18,3 кг/га, по фону минеральных удобрений – на 20,4 кг/га. При двукратном использовании регулятора роста сбор семян увеличился соответственно на 30,4 и 47,7 кг/га. Наибольшая урожайность семян 421,1 кг/га получена при двукратной фолиарной подкормке эхинацеи по минеральному фону.

Таким образом, биорегулятор Циркон оказал стимулирующее действие на ростовые процессы эхинацеи пурпурной, повышая при этом семенную продуктивность как на естественном фоне, так и на минеральном, а так же способствовал завязыванию полноценных семян в корзинках в экстремальных погодных условиях.

Список литературы:

1. Вакуленко, В.В. Регуляторы роста / В.В. Вакуленко // Защита и карантин растений. – 2004. – №1. – С. 24-26.
2. Гущина, В.А. Перспективы использования регуляторов роста в технологии возделывания эхинацеи пурпурной / В.А. Гущина // Вестник Саратовского ГАУ им. Н.И. Вавилова. – 2008 – № 6. – С. 22-24.
3. Кшникаткина, А.Н. Интродукция кормовых и лекарственных растений в лесостепи Среднего Поволжья/ А.Н. Кшникаткина, В.А. Гущина, В.А. Варламов// Интродукция нетрадиционных и редких сельскохозяйственных

растений: Материалы конференции. – 2002. – С.85-89.

4. Шаповал, О.А. Регуляторы роста растений в агротехнологиях / О.А. Шаповал, И.П. Можарова, А.А. Коршунов // Защита и карантин растений. – 2014. – №6. – С.16-20.

УДК 635.1

АГРОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РАЗЛИЧНЫХ ГИБРИДОВ ЛУКА РЕПЧАТОГО, ВЫРАЩЕННОГО В КФХ "КУДЕСЬЕ" УСТЬ-КУБИНСКОГО РАЙОНА ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

*Кузнецова Анна Алексеевна, студент-магистрант
Куликова Елена Ивановна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** в работе представлены результаты сортоиспытания гибридов лука репчатого и доказано, что в условиях Вологодской области можно получать высокие урожаи лука репчатого, который проявляет высокую устойчивость к неблагоприятным погодным условиям, устойчивость к основным вредителям и болезням и имеет длительный период хранения.*

***Ключевые слова:** гибрид, лук репчатый, подкормка, период хранения, урожайность, качество продукции, товарность, сортоиспытание*

Лук репчатый в культуре получил наибольшее распространение и занимает более 95% площади, находящиеся под всеми видами лука. В России лук репчатый выращивают на площади 80 - 88 тыс. га, и он занимает третье место, уступая капусте и томату (1). Выращивание лука репчатого из севка в условиях Нечерноземья экономически выгодно (2).

Увеличение объемов производства лука репчатого происходит не только за счет увеличения площадей, занимаемых культурой, но и за счет роста урожайности. Это достигается внедрением в производство новых высокопродуктивных сортов и гибридов, повышением общей культуры земледелия и уровня технологии возделывания.

Наряду с созданием гетерозисных гибридов сегодня в Российской Федерации так же продолжается и селекция сортов, которые демонстрируют высокие показатели при выращивании их из севка (3).

Цель работы: испытание в условиях производства различных гибридов лука репчатого, выращиваемого из севка.

Для условий Северо-Западной РФ разрешено к использованию большое количество различных сортов лука, в том числе и местного производства (Великоустюгский, Белозерский местный, Котласский, и др.). Недостатком данных сортов является высокая поражаемость их болезнями

и вредителями, а так же низкая урожайность при выращивании в различных условиях. Из большинства предлагаемых различными производителями сортов и гибридов нами были отобраны "Сеттон", "Центурион", "Геркулес", "Купидо", "Трой", "Штудгартен Стенфилд", "Форум", "Шетана", которые по своим характеристикам наиболее оптимально подходят для выращивания в наших климатических условиях. За контроль был взят сорт лука репчатого "Штудгартен Ризен", районированный на территории Северо-Западного региона.

Исследования проводились в 2016-2018 годах на территории крестьянско-фермерского хозяйства "Кудесье" Усть-Кубинского района в 3-х кратной повторности. Размер делянок 1 м^2 ($1 \text{ м} * 1 \text{ м}$), размещение делянок – систематическое. На делянке размещалось 40 луковиц, с шириной междурядий 20 см, расстояние между растениями – 15 см. Глубина заделки лука-севка – 2-3 см.

Почва опытного участка - дерново-подзолистая легкосуглинистая, высокой степени окультуренности. Агрохимическая характеристика почвы: содержание гумуса (по Тюрину) - 3,06%, рНк_{с1} 6,3, содержание $\text{P}_2 \text{O}_5$ (по Кирсанову) - 251 мг, K_2O (по Кирсанову) - 251 мг/кг почвы.

Посадку лука-севка проводили вручную в раннее-весенние сроки 2 мая в 2016 году, 9 мая в 2017 и 29 апреля в 2018 году. Убрали лук до наступления периода дождей и перепадов ночных и дневных температур (для профилактики возникновения заболеваний), при пожелтении листьев на 80-90%. В 2016 году 31 июля, в 2017 году 1 августа, в 2018 году 27 июля.

Подготовка почвы к посадке была начата во все года исследований с осени после уборки предшественника. Предшествующей культурой в 2016-2018 годах исследований была поздняя и ранняя капуста, под которую вносили органические удобрения в дозе 60 кг на 1 м^2 . После уборки на выделенный участок внесли минеральные удобрения - диаммофоску из расчета 200 г на 1 м^2 . Вспашку участка провели во второй декаде октября на глубину 20-22 см.

Исследования проводились в полевых опытах в соответствии с требованиями Б.А. Доспехова. В основу опытной работы положены методики и методические рекомендации: методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1970); методические рекомендации по определению сохранности плодоовощной продукции (1991; 1982).

Анализ почвенных образцов проводили в Центре агрохимической службы "Вологодский" по ГОСТ 27894.088-11-88, механический состав – по методу Н. А. Качинского, сумма поглощённых оснований – по методу К.К. Гедройца с применением трилона Б, общий азот – по Кьельдалю, гумус – по Тюрину (Агрохимические методы., 1975). Фенологические фазы лука репчатого отмечали по методике Госсортсети.

Химический состав луковиц определяли в Центре агрохимической службы «Вологодский» и в ЦСМ г. по следующим методам: сухое вещество – высушиванием, витамин С – по Мурри, нитраты – ион-селективным методом.

Определяли биометрические показатели, массу луковицы, диаметр. Определили общую урожайность растений, которую проводили по методике Государственного сортоиспытания с/х культур 1985 года, методом полного поделяночного учета.

Определяли такие биометрические показатели как число листьев на растении, длину пера, диаметр и масса луковицы.

Сохранность лука репчатого определяли по числу сохранившихся луковиц на 1 марта. Вычисляли процент хороших луковиц от общего числа, заложенных на хранение. На хранение было заложено по 50 луковиц каждого сорта. Перед этим они были подвергнуты длительной тепловой сушке (солнечный обогрев) и очистке от различных примесей.

Устойчивость растений к вредителям и болезням определяли по 5-ти бальной шкале.

Общее состояние растений определяли визуально (глазомерно), при этом обязательно учитывались выравненность всходов, облиственность, мощность растения. Используя 9-ти бальную шкалу, давали заключение. 1 балл – очень плохое состояние; 2 – плохое; 5 – среднее; 7 – хорошее и 9 – отличное.

Результаты исследований.

Таблица 1 – Биометрические показатели различных сортов и гибридов лука репчатого в среднем за два года исследований.(2016-2018 гг)

№	Сорт	Высота растения, м	Число листьев на растение, шт	Диаметр луковицы, см	Масса луковицы, г
1	Контроль Штудгартен Ризен	0,34	8	4,9	69
2	Сетгон	0,30	6	4,8	73
3	Центурион	0,37	9	5,3	91
4	Геркулес	0,44	12	7,0	98
5	Купидо	0,41	10	6,4	115
6	Трой	0,56	9	7,2	121
7	Штудгартен Стенфилд	0,49	8	6,0	86
8	Форум	0,40	9	5,4	99
9	Шетана	0,38	10	5,7	103

Анализируя данную таблицу, можно сделать заключение, что наиболее мощные и облиственные растения сформировал сорт Геркулес: при высоте 0,44 м, что на 0,1 м выше контроля образовалось 12 полноценных листьев. Менее рослым и облиственным показал себя сорт Купидо - 0,41 м высота и 10 полноценных листьев. Самые невысокие и малооблиственные

растения отмечались на сорте Сеттон при высоте 0,3 м всего 6 полноценных листьев. Контрольный вариант ненамного превысил показатели сорта Сеттон - высота 0,34; количество листьев - 8 шт. Сорт Шетана занял промежуточную позицию.

По диаметру луковицы лидирует сорт Трой - 7,2 см, на 0,2 см отстает сорт Геркулес – 7,0 см, что на 2,1 см больше контрольного варианта. Штудгартен Стенфилд при высоте 0,49 м 8 полноценных листьев, диаметр луковицы 6,0 см. Остальные сорта сформировали луковицы на уровне контроля - 4,8 см - Сеттон, Центурион 5,3 и Форум 5,4 см.

Наибольшую массу набрали луковицы у сорта Трой – 121 г, что на 52 г больше контрольного варианта Штудгартен Ризен. Луковицы сорта Геркулес набрали массу 98г, что на 29 г больше контроля. Сорт Центурион, не смотря, на не большой диаметр луковиц обеспечил массу 91 г, что так же превысило контроль. Сеттон обеспечил массу луковиц на уровне контроля – 73г. Штудгартен Стенфилд набрал массу луковицы 86 г, Форум 99 г и Шетана 103 г, что так превышает контроль Штудгартен Ризен.

Таблица 2 – Урожайность лука репчатого в среднем за 3 года исследований, кг/м²

№	Варианты	2016, кг/м ²	2017 кг/м ²	2018 кг/м ²	Средняя урожайность за 3 года исследований
1	Контроль Штудгартен Ризен	3,34	3,02	3,64	3,33
2	Сеттон	2,9	2,5	3,22	2,87
3	Центурион	4,42	4,2	4,83	4,48
4	Геркулес	4,79	4,0	5,00	4,59
5	Купидо	4,94	4,57	5,23	4,91
6	Трой	5,16	4,63	5,32	5,04
7	Штудгартен Стенфилд	4,85	3,90	4,30	4,35
8	Форум	4,49	3,27	4,00	3,92
9	Шетана	3,8	2,6	3,24	3,21

$$НСР_{0,5} = 1,07$$

Существенную прибавку нам обеспечили сорт Трой с урожайностью 5,04 кг/м², Купидо урожайность 4,91 кг/м². Остальные исследуемые сорта и гибриды Сеттон, Геркулес, Штудгартен Стенфилд, Форум, Шетана, Центурион дали урожайность на уровне контроля – Штудгартен Ризен.

Соответственно, наиболее урожайными являются такие сорта и гибриды как Трой и Купидо.

После уборки урожая было заложено на хранение по 50 луковиц каждого исследуемого гибрида, перед закладкой на хранение все они прошли тепловой обогрев и были очищены от различных механических примесей. Хранение осуществлялось в домашних условиях при температуре

воздуха 25-27 °С.

Таблица 3 – Лежкость луковиц в зимний период в среднем за три года исследований

№	Сорт	Дата осмотра/количество сохранившихся луковиц	Сохранности луковиц, %
1	Контроль Штудгартен Ризен	1.03/42	84%
2	Сеттон	1.03/40	80%
3	Центурион	1.03/31	62%
4	Геркулес	1.03/29	58%
5	Купидо	1.03/38	76%
6	Трой	1.03/46	92%
7	Штудгартен Стенфилд	1.03/37	74%
8	Форум	1.03/37	74%
9	Шетана	1.03/46	92%

В среднем за три года исследований наибольшую сохранность луковиц нам обеспечили такие гибриды как Трой и Шетана – 92%, выбраковка составила по 4 луковицы из 50 заложенных на хранение, что на 8% больше контрольного варианта – Штудгартен Ризен. Больше всего выбракованных луковиц было отмечено у гибридов Геркулес – 21шт и Центурион – 19 шт, соответственно 58% и 62% . У остальных вариантов сохранность луковиц была на уровне контрольного варианта.

Во все года исследований наибольшую стабильность при хранении обеспечил контроль - Штудгартен Ризен, Трой и Шетана. Следовательно для длительного хранения предприятию можно рекомендовать использовать именно эти гибриды.

Таблица 4 – Биохимический состав различных гибридов лука репчатого за 3 года исследований, 2016-2018 гг.

№	Сорт	Сухое вещество, %	Витамин С, мг/100 г	Нитраты, мг/кг
1	Контроль Штудгартен Ризен	10,2	14,5	45
2	Сеттон	7,8	13,4	52
3	Центурион	7,3	13,8	35
4	Геркулес	8,4	14,2	28
5	Купидо	9,7	13,7	30
6	Трой	12,1	15,1	41
7	Штудгартен Стенфилд	8,9	13,0	38
8	Форум	8,4	17,2	49
9	Шетана	10,3	14,9	54
				ПДК 80

За весь период исследований наибольшее количество сухих веществ

было отмечено в испытываемых гибридах Трой - 12,1% и Шетана - 10,3%, чем и объясняется высокая лежкость луковиц этих гибридов в зимний период. Стандарт – Штудгартен Ризен тоже имеет высокое содержание сухих веществ – 10,2% и хранится хорошо. Меньшее содержание сухих веществ у гибридов Сеттон – 7,8% и Центурион – 7,3% , соответственно у этих гибридов сохранность луковиц ниже.

Наибольшее содержание витамина С отмечено у гибрида Форум – 17,2 мг/100г и у гибрида Трой – 15,1 мг/100 г, что выше стандарта, так же можно отметить гибрид Шетана, содержание витамина С в котором так же не значительно, но превзошло стандарт. Остальные исследуемые гибриды содержат витамина С меньше , чем в контрольном варианте.

По содержанию нитратов ни один из исследуемых вариантов не превысил ПДК.

Таблица 5 – Экономическая эффективность производства сортов лука репчатого

Показатели	Штудгартер Ризен	Сеттон	Центурион	Геркулес	Купидо	Трой	Штудгартер Стенфилд	Форум	Шетана
Урожайность, т/га	33,3	28,7	44,8	45,9	49,1	50,4	43,5	39,2	32,1
Производственные затраты на 1 га, руб.	383915,7	380687,4	393490,5	396212,2	400314,4	407122,7	390369,2	388961,3	377752,4
Себестоимость 1т, руб	11529,0	13264,3	8783,1	8632,5	8153,0	8077,1	8974,3	9922,2	11768,1
Цена за 1 т	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000
Прибыль с 1га, руб.	8471,0	6735,7	11216,9	11367,5	11847,0	11922,9	11025,7	10077,8	8231,9
Уровень рентабельности, %	73,4	50,7	127,7	131,7	145,3	147,6	122,8	101,5	70,0

По результатам исследований можно сделать заключение, что все испытываемые сорта и гибриды лука репчатого рентабельны и могут быть рекомендованы к выращиванию в условиях Усть-Кубинского района Вологодской области. Наибольшую рентабельность обеспечил гибрид Трой - 147,%, что на 74,2% больше контроля, а наименьшая рентабельность была отмечена на варианте Шетана – 7,0%, что на 3,4% меньше контроля.

Список литературы

1. Ховрин, А.Н. Производство и селекция лука репчатого в России / А.Н. Ховрин, Г.Ф. Монахос // Картофель и овощи. – 2014. – №7. – С. 18-21.
2. Иркков, И.И. Защита лука / И.И. Иркков, Н.И. Берназ, Р.А. Багров, К.Л. Алексеева // Картофель и овощи. – 2016. – №7. – С. 14-17.
3. Ибрагимбеков, М.Г. Создание и оценка исходного материала лука репчатого / М.Г. Ибрагимбеков, А.М. Ховрин // Картофель и овощи. – 2013. – №2. – С. 28-29.

ВЛИЯНИЕ СЕЛЕНА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО

*Кузьмина Татьяна Евгеньевна, аспирант
Володина Тамара Ибраевна, науч. рук., д.с.-х.н., профессор
ФГБОУ ВО Великолукская ГСХА, г. Великие Луки, Россия*

Аннотация: при недостаточности селена у растений задерживаются рост и цветение, растения теряют устойчивость к изменяющимся факторам среды, особенно к переохлаждению и к засолению почвы, часто наблюдаются хлороз, потеря тургора, увядание. К сожалению, за последние 100 лет содержание селена в почве существенно снизилось, и эта тенденция продолжает нарастать. Во многих регионах наблюдается дефицит селена в почве и, как следствие, дефицит его в растениях. Следует также отметить, что удобрения, содержащие селен, не оказывают заметного эффекта из-за нитратов, хлоридов и фосфатов, которые связывают селен в нерастворимые соединения.

Ключевые слова: козлятник восточный, селен, продуктивность, штаммы

Цель: выявить результат действия селена на продуктивность козлятника восточного и качество корма.

Проблема изучения действия микроэлементов в растительном мире всегда занимала одно из центральных мест в физиологии и биохимии растений. В настоящий момент большое внимание уделяется выяснению месту и роли в высших растениях микроэлемента селена. Это обусловлено тем, что прогрессирующий дефицит данного элемента в растительных кормах и пище человека является причиной нескольких десятков тяжелых заболеваний, включая сюда инфаркт миокарда, инсульт и диабет, тяжелые поражения печени и расстройства половой системы, иммунодефицита и т.д. [1].

В литературных источниках в последние годы представлены данные о значении селена для жизнедеятельности растений. Элемент селен проявляет себя, с одной стороны, природным антиоксидантом, стимулятором роста и развития бактериальных клеток, а с другой – микроэлементом, повышающим адаптивный потенциал микроорганизмов-азотфиксаторов в стрессовых условиях среды [2].

В связи с этим в наших исследованиях был включен вопрос по изучению влияния селена на рост, развитие и продуктивность козлятника восточного сорт «Юбиляр».

Исследования проводились в 2017-2018 гг. на опытном поле Псковского НИИСХ. Почва участка дерново – подзолистая, легкосуглинистая.

Глубина пахотного слоя 22 см. Агрохимические показатели почвы перед посевом: рН – 6,0; P₂O₅ – 47,5, K₂O-23,5 мг/100 г почвы; гумус – 2,1 %.

Предшественником во все годы был чистый пар. Обработка почвы общепринятая и состояла из дискования с последующей культивацией в агрегате с боронами, а также с обязательным прикатыванием перед посевом. Посев выполнен вручную скарифицированными семенами.

Схема опыта: 1. Контроль. 2. Штамм 916. 3. Селен. 4. Штамм 916 + селен.

Важным показателем в развитии козлятника восточного является интенсивность отрастания в начальный период. Этот признак позволяет судить о сроках использования травостоя каждого сортообразца данного сорта. Однако на этот показатель существенно влияют погодные условия, особенно температурный режим, т.к. влагой в этот период растения обеспечены за счет зимних запасов.

Начало вегетации козлятника восточного в питомнике оценки отмечено 29 апреля. Высота растений на 20-й день после отрастания была в пределах 71-76 см. Уборку первого укоса провели 4 июня. Высота растений к уборке достигала 127-135 см. Наблюдается увеличение высоты растений козлятника восточного в сравнении с контролем, как с применением клубеньковых бактерий, так и с обработкой семян селеном. Но более высокорослые растения козлятника были при совместном применении клубеньковых бактерий и селена – 135 см. Уборка второго укоса проводилась 28 августа. Высота растений достигла 93 см.

Соотношение стеблей, листьев и генеративных органов растений в травостое является важным показателем его кормовой ценности. Листья содержат в 2-3 раза больше протеина и меньше клетчатки, чем стебли, хотя прямой зависимости между процентом листьев и количеством протеина в урожае нет, тем не менее, облиственность может служить показателем кормовой ценности растений.

Таблица 1 – Структура урожая кормовой массы козлятника восточного в конкурсном сортоиспытании, %

Вариант	1-ый укос			2-ой укос		
	лист	стебель	соцветие	лист	стебель	соцветие
контроль	44,9	47,6	7,5	62,5	37,2	0,3
штамм 916	45,5	47,4	7,1	67,1	32,9	-
селен	44,9	43,0	12,1	67,3	32,7	-
штамм 916 + селен	48,3	48,4	3,3	69,7	30,3	-

В наших исследованиях облиственность растений козлятника восточного 1-ого укоса составила 44,9-48,3 % , в то время как содержание стеблей было 43,0-48,4%. Более облиственные растения – при совместном применении штамма с селеном. На долю генеративных органов приходилось 3,3-12,1 %. Облиственность растений козлятника восточного 2-ого

укоса была высокой и составила 62,5-69,7 % (табл. 1), тогда как на долю стеблей приходилось 30,3-37,2 %.

В период уборки второго укоса растения козлятника восточного образуют соцветия лишь на контроле. В текущем году урожайность зеленой массы составила 309,3–373,1ц/га (табл. 2).

Таблица 2 –Влияние селена на урожайность козлятника восточного, ц/га

Вариант	1-ый укос		2-ой укос		Всего	
	Зеленая масса	Сухая масса	Зеленая масса	Сухая масса	Зеленая масса	Сухая масса
контроль	260,8	66,8	69,3	25,1	330,1	91,9
штамм916	254,7	60,7	80,0	26,7	334,7	87,4
селен	242,4	42,0	66,9	21,1	309,3	63,1
штамм916+селен	270,8	56,1	102,3	32,9	373,1	89,0
НСР069					3,2	0,7

Максимальный сбор зеленой массы получен при совместной обработке штаммом и селеном – 373,1ц/га (на 13 % больше, чем на контроле). Это подтверждает, что селен является повышающим адаптивным потенциалом для микроорганизмов-фиксаторов. Селен в чистом виде не дал прибавки урожая. По сбору сухой массы на всех вариантах получен урожай ниже контроля. В среднем за 2 года совместная обработка семян козлятника микроорганизмами и селеном увеличила урожай сухой и зеленой массы на 4-15% (табл. 3).

Таблица 3 – Влияние селена на урожайность козлятника восточного, среднее за 2 года, ц/га

Вариант	Зеленая масса	Сухая масса
контроль	272,8	71,6
штамм916	286,4	71,7
селен	262,7	58,3
штамм916+селен	313,8	74,5

Качество корма характеризуется его химическим составом и переваримостью. Следует отметить, что в кормовой массе козлятника восточного содержание сырого протеина несколько выше, чем у клевера лугового.

Корм, приготовленный из травостоя козлятника, богат минеральными веществами: золой, кальцием и фосфором, Содержание их в кормовой массе козлятника вполне удовлетворяет потребности животных.

Питательность кормовой массы козлятника была достаточно высокой (табл. 4).

Таблица 4 – Влияние селена на питательность козлятника восточного

вариант	2014 г.			2015 г.			среднее за 2 года		
	С.П. ц/га	ОЭ ГДж/га	ЭКЕ ц/га	С.П. ц/га	ОЭ ГДж/га	ЭКЕ ц/га	С.П. ц/га	ОЭ ГДж/га	ЭКЕ ц/га
контроль	26,1	157,1	150,0	14,3	88,2	84,2	20,2	122,6	117,1
штамм 916	32,1	169,0	161,4	15,3	82,7	78,9	23,7	125,9	120,2
селен	28,9	162,4	155,0	11,3	59,0	56,4	20,1	110,7	105,7
штамм 916 + селен	35,6	193,6	185,8	16,1	82,6	78,9	25,8	138,1	132,4

Лучший вариант в текущем году по сбору сырого протеина – это совместное применение микроорганизмов и селена 16,1ц/га, что выше контроля на 12% и на 42% больше внесения одного селена. Обменная энергия составила 59,0-88,2 ГДж/га. Энергических кормовых единиц получено с гектара 56,4-84,2 центнеров.

В среднем за 2 года обработка семян микроорганизмами и селеном повысила питательность козлятника восточного. Сбор сырого протеина составил 25,8 ц/га – выше, чем на контроле на 28 %, обменной энергии и энергических кормовых единиц на 13 %.

По результатам исследований в 2018 г. установлено положительное влияние на продуктивность козлятника восточного сорта «Юбиляр» совместного применения микроэлемента селен и микроорганизмов штамма 916.

Список литературы

1. Вихрева, В.А. Влияние селена на развитие этиолированных проростков козлятника восточного / В.А. Вихрева, В.В. Сысоев и др. // Материалы 40-й научной конференции молодых ученых, аспирантов, студентов агрономического факультета ПГСХА. – Пенза, 2001. – С. 108-111.
2. Вихрева, В.А. Влияние селената натрия на начальные этапы онтогенеза козлятника восточного (*Galega orientalis*) / В.А. Вихрева, В.Н. Хрянин // 50-ая юбилейная конференция студентов и аспирантов Мичуринской ГСХА. – Мичуринск, 1998. – С. 62.

УДК 633.11.»324»+631.82

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ НА СОДЕРЖАНИЕ БЕЛКА В ЗЕРНЕ СОРТА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ БЕЗЕНЧУКСКАЯ 380

*Лечицкая Татьяна Васильевна, студент-бакалавр
Кошеляев Виталий Витальевич, науч. рук., д.с.-х.н., профессор
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, г. Пенза, Россия*

Аннотация: основной физиологической причиной, от которой зависит содержание белка в зерне, является количество азота в растении, приходящееся на единицу массы зрелого зерна. Количество азота в растениях зависит от условий выращивания, биологических особенностей сорта. В статье приводятся данные по содержанию белка в зерне сорта озимой пшеницы Безенчукская 380 при различных условиях минерального питания.

Ключевые слова: пшеница, озимая, сорт, белок, минеральное питание

Качество зерна зависит от большого количества условий: факторы, на которые воздействовать не представляется возможным (погодно-климатические условия вегетационного сезона); факторы, которыми можно управлять (питание растений, защита растений от вредителей, болезней и сорняков и качественная доработка зерна).

Содержанию белка при оценке качества зерна, муки и изготовляемых из них продуктов придается большое значение. Чем больше его в зерне и муке, тем выше питательность хлебобулочных и других изделий.

Важный прием, способствующий повышению качества зерна, – применение удобрений. Особенно эффективно действует на повышение качества зерна дробное внесение туков в виде основного удобрения (NPK), припосевного (в рядки) и подкормок (азотом).

При обеспечении озимой пшеницы азотом его приходится вносить дробно. Осенью рекомендуется вносить всего N_{60} , т.к. большее количество этого элемента в почве будет вызывать снижение зимостойкости и перерастание растений. Но к фазе налива зерна количество его в почве резко сократится, поэтому возникает необходимость в подкормках [1, 2, 3].

Наиболее интенсивное поступление азота в растение происходит от начала фазы весеннего кущения до колошения, т.е. в период, когда происходит наиболее интенсивно нарастание вегетативной массы и формирование репродуктивных органов. Накопление азота в растении озимой пшеницы находится в прямой зависимости от условий минерального питания [4].

Погодные условия в годы исследований в основном соответствовали средним многолетним показателям. Сумма осадков (с октября по сентябрь) была близка к средней многолетней норме.

Полевой опыт был заложен, и проведен в соответствии с методикой опытного дела (Доспехов Б.А., 1985). Площадь делянки – 108 м^2 . Повторность опыта трехкратная. Расположение делянок систематическое. Фенологические наблюдения и биометрические измерения проводились по методике Госкомиссии по сортоиспытанию (1977).

Содержание белка в зерне является наследственно обусловленным признаком. Поступление азотистых веществ в развивающиеся зерновки

при различных условиях минерального питания оказывает определенное влияние на содержание белка в зерне (таблица 1).

Таблица 1 – Содержание белка в зерне сорта озимой пшеницы Безенчукская 380, %

Вариант	Содержание белка в зерне, %	
	2016 г.	2017 г.
1 - Без удобрений	11,2	11,4
2 - N ₃₄ в подкормку	12,9	12,8
3 - N ₆₈ в подкормку	13,0	13,1
4 - N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆ при посеве	12,1	12,2
5 - N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆ при посеве + N ₃₄ в подкормку	13,0	13,2
6 - N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆ при посеве + N ₆₈ в подкормку	13,1	13,4

На различных вариантах внесения минеральных удобрений под сорт озимой пшеницы Безенчукская 380 выявлено, что более высокая активность поступления азотистых веществ по сравнению с контролем (без удобрений) наблюдалась на варианте с внесением N₆₈ в подкормку весной (13,0-13,1%); на вариантах, где осенью вносили сложное удобрение N₁₆P₁₆K₁₆ при посеве и весной в подкормку азотное удобрение из расчета N₃₄ (13,0-13,2%); на вариантах, где осенью вносили сложное удобрение N₁₆P₁₆K₁₆ при посеве и весной в подкормку азотное удобрение из расчета N₆₈ кг действующего вещества на га (13,1-13,4%).

Таким образом, при возделывании озимой пшеницы сорта Безенчукская 380 необходимо соблюдать научно-обоснованные сроки, дозы, способ применения минеральных удобрений, предусмотренные в технологии ее возделывания.

Список литературы

1. Кошеляев, В.В. Урожайность и посевные качества семян ячменя при использовании средств защиты растений от сорняков / В.В. Кошеляев, Л.В. Карпова, И.П. Кошеляева // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – №4. – С. 56-60.
2. Кошеляев, В.В. Оценка агрохимической эффективности и продуктивности сортообразцов ячменя / В.В. Кошеляев, М.Н. Семов // Нива Поволжья. – 2009. – №4(13). – С. 17-20.
3. Фирюлин, А.И. Урожайность и качество зерна яровой пшеницы / А.И. Фирюлин, В.В. Кошеляев // Земледелие, 2007. – №3. – С. 29-30.
4. Прудникова, Е.Г. Изучение сортов озимой и яровой пшеницы на содержание белков и углеводов / Е.Г. Прудникова // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2015. – Т. 13. – С. 3816-3820.

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ
УДОБРЕНИЙ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА ПОЛЕВОМ ГОРОХЕ**

*Малашевская Ольга Васильевна, соискатель
Вильдфлуш Игорь Робертович, науч. рук., д.с.-х.н., профессор
УО Белорусская ГСХА, г. Горки, Республика Беларусь*

Аннотация: на дерново-подзолистой лекосуглинистой почве применение АФК с В и Мо повысило урожайность семян посевного гороха на 6,0 т / га. Обработка посевов Адоб В и МикроСтим В на фоне $N_{18}P_{63}K_{96}$ повышала урожайность семян гороха на 4,5 и 4,9 ц/га, а Экосилом и Кристаллоном – на 4,9 ц/га. Обработка семян гороха инокулянтom на фоне $N_{18}P_{63}K_{96}$ и $N_{18}P_{63}K_{96}$ + МикроСтим В обеспечивала максимальную урожайность (39,3 и 39,7 ц/га), выход сырого белка (8,37 и 8,58 ц/га) и переваримого протеина (7,20 и 7,38 ц/га). Расчет экономической эффективности показал, что все варианты опыта с применением удобрений на горохе посевном были рентабельны. Наибольший чистый доход был получен при применении МикроСтим В на фоне $N_{18}P_{63}K_{96}$, который составил 59,9 долларов USD, при рентабельности 69,6 %.

Ключевые слова: удобрения, регуляторы роста, экономическая эффективность

В почвенно-климатических условиях Беларуси наиболее продуктивной зернобобовой культурой является горох. Среди существующих источников растительного белка для балансирования концентрированных кормов экономически выгоднее использовать высокобелковое зерно бобовых культур. В условиях Беларуси проблема кормового растительного белка наиболее выражена в балансировании концентрированных кормов, представленных в Республике зерном злаковых культур, которое недостаточно обеспечено переваримым белком. Вследствие этого при скармливании скоту небогатого белком зерна злаковых культур перерасход его для производства единицы животноводческой продукции превышает 30% [1].

Экономические методы позволяют дифференцированно подходить к определению эффективности удобрений с учетом природных, организационных и технологических факторов: почвенно-климатических условий, доз, видов, форм удобрений, отзывчивости на них культур и сортов и других факторов.

Цель исследований – изучить влияние применения новых форм удобрений для допосевного внесения, сочетания минеральных удобрений с регулятором роста Экосилом, многокомпонентным удобрением для некорневых подкормок (Кристалон), комплексным микроудобрением с регулятором роста (МикроСтим В) и ризобияльного инокулянта на урожайность

и экономическую эффективность применения удобрений и регуляторов роста при возделывании гороха.

Опыты с горохом посевным сорта Миллениум проводились в 2015–2017 гг. на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА» на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве, развивающейся на легком лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины около 1 м моренным суглинком. Почва опытного участка за годы исследований имела слабокислую и близкую к нейтральной реакцию почвенной среды, низкое и среднее содержание гумуса, высокое содержание подвижного фосфора, среднее и повышенное – калия, среднее и высокое содержание бора и среднее меди. По степени окультуренности почва относится к средне окультуренной.

Предшественником гороха был овес. Норма высева семян 1,5 миллионов всхожих семян на гектар.

В опытах применялись удобрения для основного внесения: карбамид (N – 46 %), аммофос (N – 12 %, P₂O₅ – 52 %), хлористый калий (60%), из комплексных удобрений использовали новое комплексное удобрение марки N:P:K (6:21:32) с 0,16 % В и 0,09 % Мо, которое разработали в Институте почвоведения и агрохимии НАН Беларуси.

В фазе бутонизации проводились следующие обработки посевов: борной кислотой (300 г/га) и молибдатом аммония (80 г/га), микроудобрением Адоб В в дозе 0,33 л/га, регулятором роста Экосил (75 мл/га), комплексным микроудобрением с регулятором роста МикроСтим В (содержит в 1 л 5 г азота, 150 г бора, 0,6–8,0 мг/л гуминовых веществ) – в дозе 0,33 л/га. Использовали две обработки комплексным удобрением Кристалон. Первая подкормка проводилась в фазе выбрасывания усов Кристалоном желтым марки 13-40-13 в дозе 2 кг/га, который наряду с азотом, фосфором и калием содержит бор (0,025 %), медь (0,01 %), железо (0,07 %), марганец (0,04 %), молибден (0,004 %), цинк (0,025 %). Вторая подкормка Кристалоном особым марки 18-18-18 + 3MgO (содержит бор 0,025 %, медь 0,01 %, железо 0,07 %, марганец 0,04 %, молибден 0,004 %, цинк 0,025 %) проводилась в дозе 2 кг/га в фазу начала образования бобов.

В опытах проводили исследование нового препарата для инокуляции семян гороха на основе специфических штаммов клубеньковых бактерий гороха *Rhizobium leguminosarum* biovar *viceae* 27П. Препарат был разработан Институтом микробиологии НАН Беларуси. Инокуляция семян проводилась в день посева ручным способом в дозе 200 мл на гектарную норму высева семян [2].

Минеральные удобрения существенно повышали урожайность семян гороха (табл.1). Внесение до посева N₁₀P₄₀K₆₀ увеличивало урожайность семян по сравнению с контролем на 4,3 ц/га, а N₁₈P₆₃K₉₆ - на 7,4 ц/га. В этих вариантах окупаемость 1 кг NPK кг семян составила в среднем за 3 года 3,9 и 4,2 кг. Увеличение доз минеральных удобрений до N₃₀P₇₅K₁₂₀ способствовало дальнейшему повышению урожайности семян гороха, при

этом не изменялась окупаемость 1 кг НРК кг семян. Применение до посева АФК с В и Мо для зернобобовых культур по сравнению с вариантом с эквивалентными дозами стандартных удобрений, повышало урожайность семян гороха на 6,0 ц/га.

Таблица 1 – Влияние удобрений и регуляторов роста на урожайность семян гороха в среднем за 2015-2017гг.

Вариант опыта	Урожайность, ц/га				Прибавка к контролю	Прибавка к фону	Окупаемость 1 кг НРК, кг семян
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Средняя за 2015-2017 г.			
1. Без удобрений	21,3	25,1	26,1	24,2	-		
2. N ₁₀ P ₄₀ K ₆₀	28,5	27,3	29,7	28,5	4,3		3,9
3. N ₁₈ P ₆₃ K ₉₆ – фон	32,4	30,1	32,2	31,6	7,4		4,2
4. N ₃₀ P ₇₅ K ₁₂₀	34,0	32,3	34,9	33,7	9,5	2,1	4,2
5. АФК с В и Мо (в дозе НРК эквивалентной варианту3)	38,1	36,0	38,6	37,6	13,4	6,0	7,6
6. Фон + В и Мо	35,3	34,3	36,6	35,4	11,2	3,8	6,3
7. Фон + Адоб В	36,1	34,6	37,7	36,1	11,9	4,5	6,7
8. Фон+ Кристалон	38,0	35,8	38,2	37,3	13,1	5,7	7,4
9. Фон + Экосил	37,6	34,9	37,1	36,5	12,3	4,9	6,9
10.Фон+МикроСтимВ	37,0	34,7	37,7	36,5	12,3	4,9	6,9
11. Фон+инокулянт	41,2	36,7	40,1	39,3	15,1	7,7	8,5
12.Фон+инокулянт + МикроСтим В	41,7	37,1	40,4	39,7	15,5	8,1	8,8
НСР ₀₅	1,5	1,9	1,3	0,9	-	-	-

Эффективными оказались некорневые подкормки микроэлементом бором при использовании жидких микроудобрений Адоб В и МикроСтим В. Урожайность семян в этих вариантах опыта возрастала по сравнению с фоном N₁₈P₆₃K₉₆ на 4,5 и 4,9 ц/га. При двухкратной обработке посевов гороха комплексным удобрением Кристалон урожайность семян по сравнению с фоновым вариантом возросла на 5,7 ц/га. Достаточно высокая урожайность семян гороха (37,6 и 37,3 ц/га) и окупаемость 1 кг НРК кг семян (7,6 и 7,4 кг) отмечена в вариантах с применением АФК с В и Мо и Кристалона на фоне N₁₈P₆₃K₉₆.

Инокуляция семян гороха ризобияльным инокулянтом на фоне N₁₈P₆₃K₉₆ и N₁₈P₆₃K₉₆ + МикроСтим В повышала урожайность семян на 7,7 и 8,1 ц/га. В этих вариантах опыта получена максимальная урожайность семян (39,3-39,7 ц/га) [3].

Расчет экономической эффективности показал, что все варианты опыта с применением удобрений на горохе посевном были рентабельны. Наибольший чистый доход был получен при применении МикроСтим В и

Экосил на фоне $N_{18}P_{63}K_{96}$, который составил 59,9 и 61,0.

Таблица 2 –Экономическая эффективность применения удобрений и регуляторов роста при возделывании гороха сорта Миллениум (среднее за 2015-2017 гг.)

Вариант	Прибавка, т/га	Стоимость прибавки, \$/га	Затраты на получение прибавки, \$/га	Прибыль, \$/га	Рентабельность, %
1. Без удобрений	–	–	–	–	–
2. $N_{10}P_{40}K_{60}$	0,47	54,1	39,8	14,3	35,8
3. $N_{18}P_{63}K_{96}$ – фон	0,81	93,2	65,3	27,8	42,6
4. $N_{30}P_{75}K_{120}$	1	115,0	79,7	35,3	44,3
5. $N_{18}P_{63}K_{96}$ АФК с В и Мо)	1,39	159,9	124,8	35,1	28,1
6. Фон + В и Мо	1,16	133,4	81,7	51,7	63,3
7. Фон + Адоб В	1,22	140,3	84,8	55,5	65,5
8. Фон + Кристалон (особый + желтый)	1,37	157,6	112,8	44,7	39,7
9. Фон + Экосил	1,31	150,7	89,6	61,0	68,1
10. Фон +МикроСтим В	1,27	146,1	86,1	59,9	69,6
11. Фон+Инокулянт	1,58	181,7	–	–	–
12. Фон+Инокулянт+ МикроСтим В	1,62	186,3	–	–	–

Для определения чистого дохода предварительно рассчитывалась стоимость прибавки урожая, полученной за счет применения удобрений и регуляторов роста и затраты на их применение, а также уборку и доработку полученного прироста урожая.

Стоимость всей полученной прибавки и чистый доход рассчитаны в ценах на 1.12.2019 года, выражены в долларах США и позволяют определить более выгодные варианты систем удобрения (табл. 2).

Более высокими прибыль и рентабельность были при внесении на фоне $N_{18}P_{63}K_{96}$ МикроСтим В и Экосила. Несколько ниже эти показатели были при применении Адоб В и В и Мо на фоне $N_{18}P_{63}K_{96}$. Рентабельность при применении АФК с В и Мо была ниже, чем в других вариантах, в связи с высокими ценами на данное удобрение.

Обработка посевов гороха регуляторами роста существенно повышала прибыль. Так, при использовании наиболее эффективного из изучаемых препаратов Экосил и МикроСтим В, рентабельность по сравнению с фоном возросла до 69,6 и 68,1 %.

Выводы.

1. На дерново-подзолистой лекосуглинистой почве применение АФК с В и Мо повышало урожайность семян посевного гороха по сравнению с внесением аммофоса и хлористого калия в эквивалентных по азоту, фосфору и

калию дозах на 6,0 ц/га.

2. Обработка посевов Адоб В и МикроСтим В на фоне $N_{18}P_{63}K_{96}$ повышала урожайность семян гороха на 4,5 и 4,9 ц/га, а Экосилом и Кристаллоном – на 4,9 ц/га.

3. Обработка семян гороха ризобиальным инокулянтом на фоне $N_{18}P_{63}K_{96}$ и $N_{18}P_{63}K_{96}$ + МикроСтим В увеличивала урожайность семян на 7,7 и 8,1 ц/га и обеспечивала максимальную урожайность (39,3 и 39,7 ц/га), выход сырого белка (8,37 и 8,58 ц/га) и переваримого протеина (7,20 и 7,38 ц/га).

4. Результаты исследований посевного гороха сорта Миллениум свидетельствуют о том, что применение регуляторов роста растений экосил (75мл/га) и МикроСтим В (0,33 л/га) является эффективным и высококоррелябельным приемом повышения урожайности при минимальных затратах.

Список литературы

1. Кукреш, Л.В. Горох (биология, агротехника, использование) / Л.В. Кукреш, Н.П. Лукашевич. – Мн.: Ураджай, 1997. – 159 с.
2. Вильдфлуш, И.Р. Влияние макро-, микроудобрений, регуляторов роста и ризобиального инокулянта на урожайность и качество семян посевного гороха / И.Р. Вильдфлуш, О.В. Малашевская // Почвоведение и агрохимия. – 2018. – №1. – С. 228-237.
3. Вильдфлуш, И.Р. Оптимизация системы удобрения сельскохозяйственных культур при комплексном применении макро-, микроудобрений, регуляторов роста и бактериальных препаратов / И.Р. Вильдфлуш, А.Р. Цыганов и др. – Горки: БГСХА, 2017. – 34 с.

УДК 579.64

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНОКУЛЯЦИИ СЕМЯН РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ НУТА БАРАНЬЕГО *MESORHIZOBIUM CICERI*

*Митюков Рамиз Вагизович, студент-магистрант
Калинин Андрей Александрович, науч. рук., к.б.н., доцент
ФГБОУ ВО Вятская ГСХА, г. Киров, Россия*

Аннотация: изучали влияние предпосевной бактериализации семян *Cicer arietinum* L. на стимуляцию роста и развития растений. При сравнительном анализе морфометрических показателей трех сортов нута было отмечено, что бактериализация семян оказала значительное влияние на всхожесть и в целом на развитие растений сорта Сокол.

Ключевые слова: ростстимулирующий эффект, ризогенный эффект, биопрепарат, инокуляция семян

Одним из последствий применения интенсивных технологий при

возделывании сельскохозяйственных культур является снижение плодородия почв. Получение высоких урожаев в растениеводстве становится невозможным без использования минеральных удобрений, в первую очередь азотных, что в свою очередь приводит к деградации почв и снижению их органического компонента.

Проблему можно решить расширением площадей под бобовыми культуры, которые обладают уникальной способностью вступать в симбиоз со специфическими для каждого вида растений клубеньковыми бактериями (КБ) и могут усваивать за вегетацию до 120-480 кг/га молекулярного азота [1-3]. Бобово-ризобийный симбиоз обеспечивает высокий валовый сбор растительного белка и увеличение содержания доступного азота в почве [4-6].

Перспективной культурой для России является нут. Нут принадлежит к семейству бобовые (Fabaceae Lindl.) и роду *Cicer* L. Известно 39 видов рода *Cicer*, которые распространены в Центральной и Западной Азии. В культуре же выращивают только один вид – нут бараний *Cicer arietinum* L., который в дикой природе не встречается.

Нут является культурой устойчивой к засухе, жаре, суховеям. В 1 кг семени нута содержится 28-32% белков, до 7% жиров, 43-56% углеводов и 6-9% клетчатки, энергетическая ценность составляет 334 ккал. Продолжительность вегетационного периода нута составляет 60-120 дней, за этот период в симбиозе с КБ усваивается 120-150 кг/га молекулярного азота воздуха. После выращивания нута с корневыми и пожнивными остатками в почву поступает до 30% симбиотрофного (биологического) азота, что эквивалентно внесению около 110 кг/га аммиачной селитры. Это позволяет значительно повысить урожайность последующей культуры. Нут рано освобождает поле, при этом создаются благоприятные условия для подготовки почвы и накопления влаги [7]. Нут вступает в симбиотические отношения со специфическими для этого вида КБ – *Mesorhizobium ciceri*.

Как любая бобовая культура, нут хорошо отзывается на предпосевную инокуляцию семян препаратами на основе КБ.

Цель работы – изучение сортовой отзывчивости трех сортов нута на инокуляцию семян *M. ciceri* шт. КД-14.

Для микровегетационного опыта были выбраны сорта, предоставленные ОВП «Покровское»: крупноплодные Бенефис и Галилео, среднеплодный Сокол.

В пластмассовые контейнеры объемом 2 литра было помещено по 600 г почвы, с содержанием основных питательных элементов: азота (в виде NH_4 и NO_3) не менее 400-500 мг/, фосфора (P_2O_5) 400-500 мг/л, калия (K_2O) 700-1000 мг/л; также микроэлементы: кремний, магний, железо. Почву увлажняли до 65% от полной влагоемкости. Повторность опыта трехкратная. Семена нута перед посевом заранее замачивали согласно вариантам опыта:

1. семена сорта Сокол без обработки (контроль);
2. семена сорта Сокол с инокуляцией *M. ciceri*;
3. семена сорта Бенефис без обработки (контроль);
4. семена сорта Бенифис с инокуляцией *M. ciceri*;
5. семена сорта Галилео без обработки (контроль);
6. семена сорта Галилео с инокуляцией *M. ciceri*.

В каждый контейнер высевали по 15 семян по схеме 5×3, на глубину 3 см, затем контейнер закрывали и содержали при естественном освещении и температуре 20-22 °С до появления первых всходов.

На 4-е сутки проводили анализ энергии прорастания семян нута, а всхожесть анализировали на 7-е сутки (табл. 1). Бактериальная обработка семян сорта Сокол увеличила их энергию прорастания на 10% и всхожесть – на 16,3% по сравнению с контролем.

Инокуляция семян КБ стимулировала энергию прорастания семян сорта Бенефис на 19 % и всхожесть – на 10,7% по сравнению с контролем.

В варианте с нутом сорта Галилео показатель энергии прорастания семян вырос по сравнению с контролем на 12,6 %, а всхожесть – на 9,5%.

Таблица 1 – Влияние инокуляции на энергию прорастания и всхожесть нута бараньего, %

№ п/п	Варианты	Энергия прорастания	Всхожесть семян
1	Семена сорта Сокол без обработки (контроль);	73,33±3,43	76,13±12,73
2	Семена сорта Сокол с инокуляцией <i>M. ciceri</i> ;	83,93±5,31	88,53±5,31
3	Семена сорта Бенефис без обработки (контроль);	36,64±8,38	40,77±9,43
4	Семена сорта Бенифис с инокуляцией <i>M. ciceri</i>	43,77±11,12	45,12±8,38
5	Семена сорта Галилео без обработки (контроль)	22,28±13,57	26,94±15,56
6	Семена сорта Галилео с инокуляцией <i>M. ciceri</i> ;	25,09±6,13	29,51±8,29

На 7-е, 14-е и 21-е сутки проводили анализ морфометрических показателей растений (рис. 1, 2). Было отмечено, что все исследуемые сорта нута проявили отзывчивость к предпосевной бактериализации КБ. Так, высота растений сорта Сокол, инокулированных *M. ciceri*, по отношению к не обработанным растениям увеличилась за 2 недели на 3,9%.

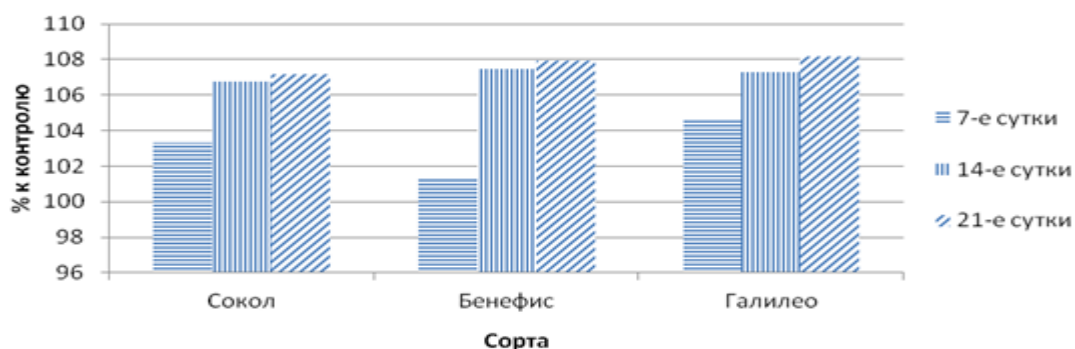


Рис. 1. Динамика развития проростков нута бараньего под влиянием предпосевной бактериализации семян *M. ciceri*

Растения сорта Бенефис, хотя и развивались вначале медленнее, но на 21-е сутки опережали контрольные по высоте на 6,6%.

Высота растений сорта Галилео превышала этот показатель у растений в контроле на 3,6%.



Рис. 2. Влияние инокуляции на рост и развитие нута бараньего на 14-е сутки наблюдения

Таким образом, можно сделать предварительные выводы:

- выявлена индивидуальная отзывчивость на бактеризацию семян нута бараньего, что можно объяснить различными физиологическими особенностями исследуемых сортов;
- лучшая всхожесть при бактеризации семян отмечена у сорта Сокол;
- под влиянием инокуляции семян интенсивнее развивались растения сорта Галилео, набрав максимально высоту почти до 40 см, что составило 108,15% по отношению к контролю.

Список литературы

1. Трефилова, Л.В. Препараты на основе бактерий р. *Rhizobium* как обязательный компонент системы биоорганического земледелия / Л.В. Трефилова и др. // Бизнес. Наука. Экология родного края: проблемы и пути их решения. Матер. Всерос. науч.-практ. конф. – Киров: Из-во ООО «Веси», 2013. – С. 220-222.
2. Калинин, А.А. Эффективность применения препарата на основе бактерий р. *Rhizobium* в условиях Кировской области / А.А. Калинин и др. // Бизнес. Наука. Экология родного края: проблемы и пути их решения: Матер. конф. – Киров: Из-во ООО «Веси», 2013. – С. 223-225.
3. Калинин, А.А. Разработка и оптимизация биопрепаратов на основе клубеньковых бактерий // Актуальные вопросы аграрной науки: теория и практика / А.А. Калинин и др. // Матер. Всерос. научн.-практ. конф. – Киров: Вятская ГСХА, 2014. – С. 75-79.
4. Калинин, А.А. Эффективность применения биопрепарата клубеньковых бактерий «Ризоверм» при выращивании бобовых культур / А.А. Калинин и др. // Перспективы использования новых форм удобрений, средств защиты

и регуляторов роста растений в агротехнологиях сельскохозяйственных культур: Матер. 8-ой конф. – М.: ВНИИА, 2014. – С. 139-141.

5. Калинин, А.А. Эффективность инокуляции семян бобовых растений азотфиксирующими бактериями р. *Rhizobium* / А.А. Калинин и др. // Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития АПК России / Сб. матер. Всеросс. научн.-методич. конф. с международ. уч. Том 1. – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА, 2017. – С. 95-99.

6. Калинин, А.А. Опыт применения препаратов клубеньковых бактерий для повышения продуктивности бобовых культур / А.А. Калинин и др. // Экология родного края: проблемы и пути их решения: Матер. XII Всеросс. научн.-практич. конф. Книга. 2. – Киров: ВятГУ, 2017. – С. 293-298.

7. Вавилов, П.П. Растениеводство / П.П. Вавилов. – Издание 2-е, перераб. и доп. – М.: Колос, 1986. – 432 с.

УДК 635.92

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТОВ ЭШШОЛЬЦИИ (*ESCHSCHOLZIA CALIFORNICA*) В УСЛОВИЯХ ВОЛОГОДСКОГО РАЙОНА

*Мухина Елена Альбертовна, студент-бакалавр
Демидова Анна Ивановна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: изучены новые сорта эшшольции в условиях Вологодского района Вологодской области, проведены фенологические наблюдения, определены даты наступления основных фаз развития эшшольции, изучена декоративность исследуемых сортов, определены наилучшие сорта для выращивания в открытом грунте в условиях Вологодской области.

Ключевые слова: эшшольция, исследования, опыт, фенологическая фаза, фенологические наблюдения, сорт, период цветения, озеленение, цветник

Проблема изучения новых видов и сортов декоративных цветущих растений с целью дальнейшего использования их в работе по благоустройству окружающей среды, является актуальной для зелёного строительства.

В современном озеленении территории города Вологды и других населённых пунктов области используется ограниченный ассортимент декоративных цветущих растений. Поэтому изучение новых видов декоративных растений, перспективных для озеленения в условиях Вологодского района актуально для развития архитектурно – ландшафтной среды. Потенциально одним из таких видов является эшшольция.

Эшшольция (*Eschscholzia*) – род растений из семейства маковые,

включающий в себя около 10 видов. Родина происхождения – Северная Америка. Это многолетнее травянистое растение, используемое в культуре как однолетнее. Род назван в честь российского путешественника и естествоиспытателя (врача, ботаника, зоолога) Иоганна Фридриха фон Эшшольца. В цветоводстве наиболее распространён вид – эшшольция калифорнийская [1, 2].

С целью выявления новых наиболее декоративных, устойчивых сортов эшшольции калифорнийской (*Eschscholzia californica*) в условиях открытого грунта Вологодского района были проведены исследования на базе опытного поля Вологодской ГМХА.

Исследования проводились в 2016-2017 годах. Для изучения сравнительной характеристики различных сортов эшшольции был заложен мелкоделяночный полевой опыт, общей площадью 9 м², в трёхкратной повторности с систематическим расположением делянок, площадь одной делянки 1 м². В ходе исследований изучались три сорта растений эшшольции.

Пахотный слой почв опытного поля имеет среднее содержание гумуса, слабокислую реакцию среды, повышенную степень насыщенности основаниями, содержание подвижных форм P₂O₅ и K₂O (по Кирсанову) – очень высокое и среднее соответственно.

Сорт Аленький цветочек был выбран в качестве контрольного варианта опыта, так как является наиболее распространённым на рынке цветочных культур области. Это небольшое растение с сизо-зелеными ажурными листьями, образует пышный куст. Цветки широкочашевидные, простые, диаметром 4 см, одиночные, на длинных цветоносах, алого цвета с желтым, светящимся центром, с шелковым блеском. Цветки открыты только в солнечную погоду, в пасмурную погоду и вечером закрываются. Обильно цветет с июня по сентябрь. Культура светолюбива, холодостойка, относительно засухоустойчива, не переносит переувлажнения.

Сорт Феличита: растение до 40 см высотой. Полумахровые цветки одиночные, чашевидной формы, 4-5 см в диаметре. Цветет обильно с июня по октябрь. Растение светолюбивое, холодо- и засухоустойчиво, предпочитает легкие дренированные почвы. Растение с желтыми соцветиями и оранжевым центром. Используют для клумб, рабаток, каменистых горок. При температуре почвы +18°C всходы появляются на 8-10 день. Сеянцы прореживают, выдерживая расстояние между растениями 10-12 см. Пересадки не переносят.

Сорт Лиловый луч: растение высотой до 40 см. Стебель прямой, тонкий, с многочисленными ребристыми серо-зелеными, голыми побегами. Цветки одиночные, чашевидной формы, 5 см в диаметре. Цветет обильно с июня по октябрь. Используется для клумб и каменистых горок. Предпочитает легкие дренированные почвы. Не переносит пересадку и органические удобрения. При температуре + 15-18°C дает всходы на 8-10 день. Растение светолюбивое, устойчиво к засухе и холоду [3,4,6,7].

Все сорта эшшольдии выращивались посевом семян в открытый грунт. В течение вегетации осуществлялся уход за растениями, который заключался в удалении сорной растительности, рыхлении почвы, поливе при необходимости, проведении регулярных учётов и наблюдений согласно схеме опыта.

После посадки растений в открытый грунт существенное значение на развитие и декоративность культуры оказывали внешние условия окружающей среды, такие температура воздуха, влажность и осадки.

Средние суточные температуры воздуха 2016 года значительно превышали соответствующие показатели за 2017 год и средние многолетние значения, в то время как температуры 2017 года были намного меньше средних многолетних данных. В таблице 1 приводятся показатели температуры воздуха и количества выпавших осадков за период проведения исследований и средние многолетние данные по этим показателям.

Таблица 1 – Показатели средней суточной температуры воздуха и количества осадков за период проведения опыта 2015-2016 гг. в сравнении со средними многолетними данными

Месяц	Средние многолетние данные (СМД)		2016 год		2017 год	
	t°C	сумма осадков, мм	t°C	сумма осадков, мм	t°C	сумма осадков, мм
Май	10,6	41	13,8	23	6,5	44
Июнь	15,1	68	15,2	52	12,3	129
Июль	17,5	75	19,8	48	16,2	125
Август	14,7	76	17,7	101	16,5	41
Сентябрь	9,3	56	9,4	57	10,2	76

В 2016 году за период с мая по сентябрь осадков выпало меньше, по сравнению с многолетними значениями на 35 мм. В 2017 году наблюдалось выпадение большого количества осадков, поэтому отклонение от средних многолетних данных составило 99 мм.

Наибольшее количество выпало в июне и июле, 129 и 125 мм соответственно. При проведении исследований фиксировались следующие фенологические фазы развития растений первыеходы, появление настоящих листочков, бутонизация и цветение.

Фенология на основе фиксации фенологических дат при визуальном наблюдении помогает оценить приспособляемость видов и сортов к условиям обитания, а также определяет возможность планомерного использования растений в декоративном садоводстве.

Большое значение фенологические наблюдения имеют при озеленении населенных пунктов, позволяя осуществлять подбор насаждений, цветущих более продолжительное время и обеспечивать используемую территорию яркими красками весь период использования.

После посева семян в открытый грунт 15 мая в 2016 году всходы у всех сортов появились через 8–10 дней, самые первые всходы отмечены у сорта Лиловый луч, самые поздние всходы – у контрольного сорта Аленький цветочек. В 2017 первые всходы, появились у сорта Феличита – 22 мая. Как и в предыдущем году позднее появились всходы сорта Аленький цветочек (контроль) – 24 мая и у сорта – Лиловый луч. Разница между самыми ранними и поздними всходами составила два дня.

Продолжительность фенологических фаз развития исследуемых сортов эшшольции, (дней) приводится в таблице 2.

Таблица 2– Продолжительность фенологических фаз развития исследуемых сортов эшшольции, (дней) и значение НСР₀₅

Вариант опыта	Количество дней продолжения одной фенологической фазы				
	от посева до всходов	от всходов до первых настоящих листьев	от первых настоящих листьев до бутонизации	от бутонизации до цветения	от начала цветения до конца цветения
2016 год					
Сорт Аленький цветочек (контроль)	10	5	21	6	90
Сорт Феличита	9	3	22	5	93
Сорт Лиловый луч	8	4	24	5	92
					НСР ₀₅ =1,8
2017 год					
Сорт Аленький цветочек (контроль)	12	7	20	9	88
Сорт Феличита	10	8	22	4	85
Сорт Лиловый луч	12	4	23	5	84
					НСР ₀₅ =2,4
В среднем за 2016 – 2017 гг.					
Сорт Аленький цветочек (контроль)	11	6	20,5	7,5	89
Сорт Феличита	9,5	5,5	22	4,5	89
Сорт Лиловый луч	10	4	23,5	5	88

Анализ данных таблицы показывает, что в среднем за два года исследований фаза от посева до всходов длилась 11 дней у контрольного сорта Аленький цветочек, 10 дней у сорта Лиловый луч и 9 дней у сорта Феличита. Период от всходов до настоящих листьев занимал у контрольного сорта – 6 дней, у сорта Феличита – 5-6 дней и у сорта Лиловый луч – 4 дня.

Фаза от первых настоящих листьев и до бутонизации была одной из продолжительных фаз и в среднем длилась у контрольного сорта 20 дней, у сорта Феличита – 22 дня, у сорта Лиловый луч 23 дня. Самый короткий период в развитии растений – это период от бутонизации до цветения и в среднем за два года составил 7 дней у контрольного сорта и 4-5 дней у

двух других исследуемых сортов. Фаза от начала до конца цветения составила 89 дней у сортов Аленький цветочек и Феличита, у сорта Лиловый луч он длилась 88 дней.

Одним из основных показателей декоративности растений является продолжительность периода цветения [5, 6]. Проведена математическая обработка данных исследований (продолжительность периода цветения). В таблице 3 представлены этапы фазы цветения культуры.

Таблица 3 – Этапы фазы цветения сортов эшшольции

Вариант опыта	Начало цветения	Массовое цветение	Конец цветения
2016 год			
Сорт Аленький цветочек (контроль)	26.06	3 декада июня- 3 декада сентября	25.09
Сорт Феличита	23.06	3 декада июня- 3 декада сентября	25.09
Сорт Лиловый луч	20.06	3 декада июня- 3 декада сентября	25.09
2017год			
Сорт Аленький цветочек (контроль)	29.06	3 декада июня- 3 декада сентября	27.09
Сорт Феличита	25.06	3 декада июня- 3 декада сентября	27.09
Сорт Лиловый луч	22.06	3 декада июня- 3 декада сентября	27.09

Обильное цветение у всех сортов отмечено в июле-сентябре. Окончание цветения у всех трех сортов отмечалось в третьей декаде сентября, и было связано с понижением среднесуточных температур ниже 0° С.

Таблица 4 – Оценка декоративности исследуемых сортов эшшольции

Декоративный признак	Сорт Аленький цветочек (контроль)	Сорт Феличита	Сорт Лиловый луч
Размер соцветия, см	4-6	4-5	6-7
Форма соцветия	Чашевидная	Чашевидная	Чашевидная
Окраска соцветия и его устойчивость к выгоранию	Красно-оранжевая с желтым центром, не выгорает.	Желтая с оранжевым центром, не выгорает	Лилово-пурпурная, не выгорает.
Длительность цветения одного соцветия, дни	3-4	3-4	3-4
Обилие цветения	Обильное	Обильное	Обильное
Аромат	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует
Декоративность листвы (окраска и ее устойчивость к выгоранию)	Зеленая, не выгорает	Темно зеленая, не выгорает	Темно зеленая, не выгорает
Декоративность куста	Плотный	Плотный	Плотный
Оригинальность	Высокая	Высокая	Высокая
Состояние растений (выравненность)%	95	95	95

В ходе опыта проводилось изучение декоративных качеств сортов культуры. Анализируя данные таблицы 4, можно сделать вывод о том, что все три сорта отличаются хорошими декоративными качествами, соответствующими характеристикам сорта [1, 2, 7].

Соцветия всех трех сортов не выгорают на солнце и не меняют свою окраску, что повышает декоративность культуры.

В целом, обеспечение стабильного декоративного эффекта, обусловленного высокими декоративными качествами цветков (соцветий) и листьев, оригинальным габитусом куста и другими признаками растений отмечено у всех изучаемых сортов культуры.

В течение периода исследований фиксировалось влияние на исследуемые сорта эшшольции болезней и вредителей. За время проведения опыта на всех изучаемых сортах эшшольции не было обнаружено симптомов болезней и повреждений насекомыми вредителями.

Заключение.

В результате проведенных исследований установлено, что все изучаемые сорта эшшольции могут быть рекомендованы для выращивания безрассадным способом и использования в качестве однолетней декоративной культуры для создания разнообразных цветников в условиях Вологодского района Вологодской области.

Список литературы

1. Исачник, А.В. Декоративное садоводство с основами ландшафтного проектирования: учебник / А. В. Исачкин. – М.: ИНФРА-М, 2016. – 522 с.
2. Аксенов, Е.С. Декоративные растения. Т II. (Травянистые растения) Энциклопедия природы России / Е. С. Аксенов, Н.А. Аксенова. – М.: 1997. – 608 с.
3. Левко, Г.Д. Однолетние цветы / Г.Д. Левко. – М.:Астрель: АСТ, 2001. – 143 с.
4. Князева, Д.В.. Лучшие цветы для вашего сада: справочник / Д.В. Князева, Т.П. Князева. – М., 2013. – 221 с.
5. Цветкова–Верниченко, М.В. Самые неприхотливые однолетники и двухлетники / М.В. Цветкова–Верниченко. – Ростов на Дону: Феникс, 2004. – 186 с.
6. Вакуленко, В.В. Справочник цветовода / В.В Вакуленко, Е.Н Зайцева, Т.М Клебенская . – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1997. – 446 с.
7. Агафонов, Н.В. Декоративное садоводство: учебник / Н.В Агафонов, Е.В. Мамонов, И.В Иванова – М.: Колос, 2000. – 320 с.

**ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРА РОСТА РОСТОК НА ЭНЕРГИЮ
ПРОРАСТАНИЯ И ЛАБОРАТОРНУЮ ВСХОЖЕСТЬ
СЕМЯН СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ**

*Мясникова Лариса Алексеевна, студент-бакалавр
Первушина Арина Николаевна, студент-бакалавр
Моисеева Ксения Викторовна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО ГАУ СЗ, г. Тюмень, Россия*

***Аннотация:** в настоящее время актуален вопрос комплексного подхода к применению регуляторов роста, обладающих как рост регулирующим, так и антистрессовым и иммуностимулирующим действием в системе других элементов технологии возделывания озимой пшеницы. Цель исследования: установить влияние регулятора роста Росток на интенсивность прорастания семян сортов озимой пшеницы в условиях северной лесостепи Тюменской области. Предпосевная обработка семян регулятором роста Росток повышала показатели энергии прорастания, лабораторной всхожести семян и их морфометрических параметров.*

***Ключевые слова:** регуляторы роста, энергия прорастания, лабораторная всхожесть, сорта, озимая пшеница*

Тюменская область считается зоной рискованного земледелия, для которой характерны периодически чередующиеся дождливые и засушливые годы. Неблагоприятные природно-климатические условия региона зачастую снижают качество семян и соответственно количество получаемого урожая зерновых культур. В связи с этим возникает естественная необходимость поиска высокоэффективных методов предпосевной подготовки, обработки семян, как залога будущего урожая.

В целях повышения продуктивности зерновых культур в современном сельском хозяйстве применяют энергосберегающие технологии, с использованием средств защиты растений и биологически активных веществ. Регуляторы роста растений отличаются разнообразием химического строения и инициируемых эффектов и самое главное применение их в малых концентрациях [1-4].

При прорастании семян и вегетации растения подвержены действию различных стрессов. Первое место среди биологических стрессов занимают фитопатогены. Использование экологически безопасных регуляторов роста позволяет повысить урожайность культур стимулированием роста и развития растений, а также за счет повышения их устойчивости к стрессам, в том числе к действию возбудителей болезней. Все более широкое применение находят биопрепараты, изготовленные на основе природных веществ [5]. Таким препаратом в

нашем опыте являлся регулятор Росток. Росток – патентная разработка кафедры общей химии ГАУ Северного Зауралья (г. Тюмень), зарегистрирован как агрохимикат, но по сути регулятор-адаптоген, в составе – гуминовые кислоты, выделяемые из низинного торфа, предназначен для предпосевной обработки семян, некорневой и корневой обработки в период вегетации. Одним из наиболее важных факторов отличия технологии препарата является то, что он готовится из геля, полученного осаждением серной кислотой гуминовых кислот, удаляется не только твердый осадок, но и надосадочный раствор при осаждении, это позволяет получать препарат со стабильным составом [6].

Вот почему широкое применение регуляторов роста растений является важным фактором эффективности технологии возделывания озимой пшеницы. Актуален в настоящее время комплексный подход к применению регуляторов роста, обладающих как рост регулирующим, так и анти-стрессовым и иммуностимулирующим действием в системе других элементов технологии возделывания озимой пшеницы [7].

Цель нашего исследования: установить влияние регулятора роста Росток на интенсивность прорастания семян сортов озимой пшеницы в условиях северной лесостепи Тюменской области.

Исследования по влиянию раствора испытуемого регулятора роста для обработки ими семян на энергию прорастания и лабораторную всхожесть проводили в условиях лабораторного скрининга на уровне проростков в лаборатории физиологии растений ГАУ Северного Зауралья в 2017-2018 гг. Энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян определяли по ГОСТ 12038-84 [8]. В соответствии со стандартами ГОСТ из семян каждого сорта озимой пшеницы были отобраны четыре пробы по 100 семян в каждой, обработанных в воде (контрольный вариант) и в растворе испытуемого препарата. На контроле семена обрабатывались водой и раствором регулятора роста, приготовленным в соответствии с инструкцией.

Проводили два учета проросших семян: при первом учете (на 3-е сутки) определяли энергию прорастания, на 7-е сутки (второй учет) определяли всхожесть семян. К числу всхожих семян относят те, которые дают росток и нормальное развитие корешка. При этом главный корешок по длине должен быть не меньше семени, а росток – не меньше половины семени. После завершения опыта (на 7-е сутки) определяли длину ростка и корешка и их массу (сырую и сухую) в расчете на 100 шт. проростков. По каждому варианту было взято четыре пробы – повторность опыта 4-х кратная. По совокупности показателей (энергия прорастания, всхожесть, длина ростка и корешка, их сырая и сухая масса). В контроле семена замачивали в воде, экспозиция обработки – 1 час.

Объекты исследований: озимая пшеница сортов: Новосибирская 32, Новосибирская 3, Новосибирская 2, Тюменская 1, Прииртышская, Башкирская 10, Метелица, Обская озимая, Бодрый, и регулятор роста: Росток.

Данные лабораторных исследований показали, что обработка стимулятором роста Росток способствовала увеличению длины ростка у изучаемых сортов озимой пшеницы на 1,2-1,8 см, по сравнению с контролем – 6,2 см.

Энергия прорастания при обработке семян озимой пшеницы до посева стимулятором роста Ростком варьировала от 84,5 до 98,5%. Однако по сравнению с показателями контрольного варианта все изучаемые сорта увеличили энергию прорастания на 1,5-3,5%. Наибольший процент увеличения энергии прорастания отмечен у сортов Новосибирская 2 и Обская озимая – 3,5% (рис. 1).

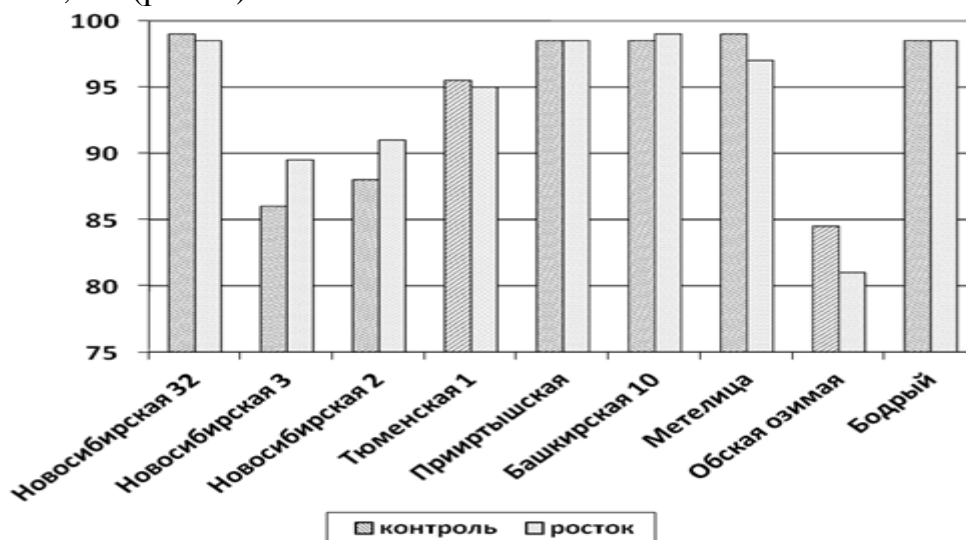


Рис. 1. Энергия прорастания семян сортов озимой пшеницы, 2017-2019 гг.

Достоверное превышение лабораторной всхожести отмечено у сортов Новосибирская 3, Новосибирская 2, Башкирская 10 и Обская озимая от 3,0-5,5% (рис. 2.). Однако, у изучаемых сортов Новосибирская 32, Тюменская 1, Метелица и Бодрый отмечено снижение лабораторной всхожести на 2% и более. Возможно, это можно объяснить ингибирующим действием регулятора роста.

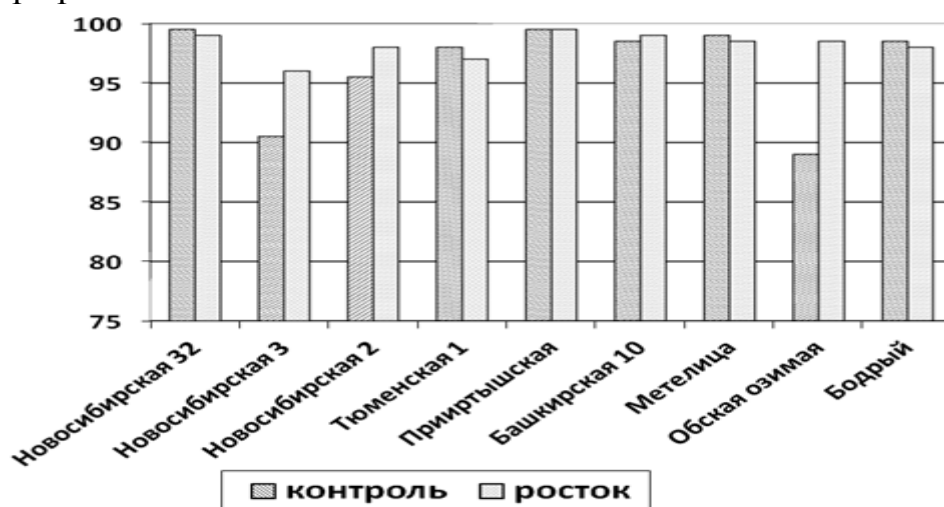


Рис. 2. Лабораторная всхожесть семян сортов озимой пшеницы, 2017-2018 гг.

Масса сырых растений у изучаемых сортов варьировала на контроле от 5,1 до 8,5 г., в опыте с применением регулятора роста Росток нами отмечено увеличение сырой массы растений на 1,5-6,6 г. Наибольшая масса сырых растений отмечена у сортов: Бодрый, Новосибирская 3 и Метелица 8,9;9,5; 10,6 г. соответственно. Масса сухих растений в опыте была выше на 1,00-1,37 г. в сравнении с контролем 1,50-2,32 г.

Таким образом, можно сделать вывод, что предпосевная обработка семян регулятором роста Росток повышала показатели энергии прорастания, лабораторной всхожести семян и их морфометрических параметров.

Применение природных и синтетических регуляторов роста и развития растений считается одним из средств управления индивидуального развития растительного организма, становится быстроразвивающимся и перспективным направлением в практике сельского хозяйства.

Список литературы

1. Вакуленко, В.В. Регуляторы роста / В.В. Вакуленко // Защита и карантин растений. – 2004. – №1. – С. 24-26.
2. Исайчев, В.А. Влияние регуляторов роста на ранних этапах роста и развития озимой пшеницы / В.А. Исайчев, Е.В. Провалова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – 2012. – №3(27). – С. 1-5.
3. Шеламова, М.А. Влияние физических активных соединений на жаро- и засухоустойчивость проростков пшеницы / М.А. Шеламова, П.А. Генкель // Физиология растений. – 1987. – Т.34. – Вып.1. – С. 121-126.
4. Моисеева, К.В. Посевные и фитосанитарные качества семян озимой пшеницы / К.В. Моисеева, А.А. Моисеева // Новая наука: новые вызовы: сб. науч. тр. IV Всероссийской науч.-практич. конф. 2017. – С. 10-13.
5. Романова, Е.В. Регуляторы роста и развития растений с фунгицидными свойствами / Е.В. Романова, М.И. Маслова // Защита и карантин растений. 2006. – № 5. – С. 26.
6. Матвеева, Н.В. Влияние препарата росток на проростки яровой пшеницы на инфекционном фоне / Н.В. Матвеева, И.В. Грехова. Н.Н. Колоколова // Аграрный вестник урала. – 2013. – №12(118). – С. 15-17.
7. Шаповал, О.А. Биологическое обоснование использования регуляторов роста растений в технологии выращивания озимой пшеницы: дис. ...д-ра с.-х. наук: 06.01.09 / Н.В. Шаповал. – Москва, 2005. – 423 с.
8. ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. – 1986.

ЗИМОСТОЙКОСТЬ СОРТОВ РОЗ САДОВЫХ В УСЛОВИЯХ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

*Панкова Анжелика Алексеевна, студент-бакалавр
Щекутьева Наталья Александровна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** в статье рассматривается зимостойкость сортов роз садовых в условиях Вологодской области. Показана методика определения зимостойкости роз садовых. В опыте был определен процент перезимовавших растений роз садовых, количество поврежденных стеблей в большей или меньшей степени, а также установлен сорт розы садовой, наиболее приспособленный к перезимовке в условиях Вологодской области.*

***Ключевые слова:** роза садовая, сорт, зимостойкость, процент перезимовки, процент поврежденных стеблей*

Среди цветочно-декоративных кустарников, используемых в озеленении населенных пунктов, розам принадлежит одно из ведущих мест.

Представители рода *Rosa* L издавна считаются одними из наиболее декоративных кустарников и широко используются человеком для озеленительных и других хозяйственных целей. В настоящее время в тропическом, субтропическом, а также умеренном поясах Земли (Европа, Азия, Америка) в ботанических и других научно-исследовательских учреждениях, розариях культивируется более 35 тысяч сортов роз, характеризующихся большим разнообразием формы куста, строения и окраски цветка, многообразием соцветия, облием, продолжительностью и декоративностью цветения [1].

Возможность широкого использования садовых роз в открытом грунте в условиях Северо-Запада ограничивается весьма серьезной проблемой - трудностью сохранения растений в зимний период. Это, в значительной мере, связано с недостаточной изученностью биологических и морфологических особенностей рода *Rosa* в условиях умеренно-континентального климата. Садовые розы до настоящего времени не получили в нашем регионе широкого распространения в озеленении городов и других населенных пунктов. Указанные проблемы явились основанием для наших исследований [2].

Цель работы. Изучить зимостойкость сортов роз садовых, а также выявить наиболее устойчивый сорт, для создания устойчивых насаждений в условиях Вологодской области.

Исследовательская работа проводилась в течение 2016-2017 гг. на индивидуальном приусадебном участке, расположенном в Сокольском районе Вологодской области.

Для изучения были взяты 4 сорта садовых роз, допущенных к выращиванию в Северо-Западном регионе продолжительностью жизни 5 лет: Сириус (контроль), Далос, Магма, Ландорра.

Сорт Сириус - группа Чайно-гибридные. Куст высотой 110 см, диаметром 50 см, пирамидальный. Шипы крупные, расположены неравномерно, в основном в нижней части побега. Листья зеленые. Цветоносные побеги прочные. Цветки одиночные, махровые, неправильной округлой формы, диаметром до 6,5 см, белые с зеленоватым налетом, со слабым ароматом, окраска не выгорает. Распускание бутонов быстрое. Цветение обильное, ремонтантное. Начало цветения на 90 сутки от высадки черенков, массовое - через 120 суток. Средняя продуктивность срезки 110 шт./кв.м в год на гидропонике. Длительность сохранения цветков в срезке 11 дней.

Сорт Далос - Чайно-гибридная. Растение высотой 160 см, прямостоячее. Листья темно-зеленые, глянцевые. Длина цветоносных побегов 70-110 см. Побеги очень прочные с одиночным цветком. Цветок диаметром 2,5-3,0 см, темно-красный, не выгорает, махровый со средневыраженным ароматом. Распускание бутонов быстрое. Длительность сохранения цветков в срезке 14 дней. Продуктивность - 20 шт. в год. По данным заявителя, сорт устойчив к мучнистой росе и пятнистости, среднеустойчив к клещу, зимостойкость и жароустойчивость средняя, засухоустойчивость слабая

Сорт Магма - Группа Чайно-гибридные. Куст высотой 100 см, диаметром 50 см, пирамидальный. Шипы крупные и мелкие, расположены густо и равномерно по всей длине побега. Листья крупные, зеленые. Цветоносные побеги прочные. Цветки одиночные, махровые, звездчатой формы, диаметром до 5 см, красно-оранжевые, со слабым ароматом, окраска выгорает слабо. Распускание бутонов среднее. Цветение обильное, ремонтантное. Начало цветения на 90 сутки от высадки черенков, массовое - через 120 суток. Продуктивность срезки до 110 шт./кв.м в год на гидропонике. Длительность сохранения цветков в срезке 12 дней.

Сорт Ландорра – Группа Чайно-гибридные. Цветки яично-желтые, удлиненной формы, махровые, диаметром 8-10 см, со слабым ароматом. Урожайность в более благоприятных агротехнических условиях 18-19 штук с растения [3].

Подсчет поврежденных побегов роз садовых проводили в первой декаде апреля при возобновлении вегетации растений. Перезимовку роз оценивали визуально по результатам учета выпада растений, а также повреждения растений по следующей шкале:

- сильно поврежденные – повреждено более 3/4 длины побега;
- средне поврежденные – повреждено от 1/3 до 3/4 длины побега;
- слабо поврежденные – повреждено менее 1/3 по бега;
- неповрежденные – повреждений не обнаружено [4].

Зимние периоды в годы исследований отличались от средних много-

летних данных. Зима 2016 года на территории проведения исследований характеризовалась неустойчивым температурным режимом с обилием осадков. Аномально-теплая погода в декабре (на 5-7⁰С выше нормы) - -1...-5,1⁰С - сменилась холодной погодой в первой декаде января (на 6-10⁰С ниже нормы) и пониженными температурами во второй декаде этого же месяца - -28...-35⁰С Начиная с третьей декады января холодная погода сменилась аномально-теплой, тоже самое можно сказать и про февраль со среднемесячной температурой воздуха на 8-10⁰С выше нормы - -1,5...-3,3⁰С

В 2017 году зимний период характеризовался весьма холодным с аномальными морозами до -44⁰С. В феврале наблюдались оттепели, температура воздуха в среднем составила -7...-15⁰С.

Для лучшей перезимовки кусты роз укрывались слоем ветвей ели и засыпались снегом. Количество поврежденных побегов розы садовой представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Количество поврежденных побегов за 2016-2017 гг.

Сорт	Относительное значение повреждаемости побегов, %							
	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017
	не повреждены		слабо повреждены		средне повреждены		сильно повреждены	
Сириус (контроль)	5,1	0	14,3	0	45,3	39,5	37,1	60,5
Далос	0	37,3	21,9	24,7	40,5	30,8	37,6	31,2
Магма	1,4	0	0	0	56,5	48,3	42,1	51,7
Ландорра	1,0	0	0	0	49,3	34,9	49,7	65,1

Анализируя полученные данные можно сказать, что суровая зима 2017 года в той или иной степени способствовала определению наиболее устойчивого сорта к условиям Вологодской области. Сорт Далос можно охарактеризовать как наиболее зимостойкий по сравнению с остальными вариантами опыта. Так в 2017 году число сильно поврежденных растений у данного сорта составило 31,2%, что на 29,3% меньше, чем в контроле. Не поврежденных стеблей у сорта Далос составило 37,3%, на остальных сортах в 2017 году не поврежденных стеблей не оказалось.

Таким образом можно сделать вывод, что сорт розы садовой Далос подходит для создания устойчивых насаждений в условиях Вологодской области.

Список литературы

1. Айба, Г.Г. Результаты изучения биологических особенностей некоторых интродуцированных сортов роз открытого грунта / Г.Г. Айба, А.Ф. Плевако // Сб. трудов Сухумского ботан. сада, 1984. – Вып. 29. – С. 56-72.
2. Панкова, А.А. Декоративная оценка сортов розы садовой в условиях

Вологодской области / А.А. Панкова // Молодые исследователи – развитию молочнохозяйственной отрасли: материалы конф. Часть 2. – Вологда-Молочное: Вологодская ГМХА, 2018. – С. 23-28.

3. Официальный сайт Госреестра сортов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://reestr.gosort.com/reestr/culture/376>

4. Методика Государственного сортоиспытания декоративных культур. – М.: Изд-во Мин. сельского хозяйства РСФСР, 1960. – 182 с.

УДК 635.92

ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА ДЕКОРАТИВНОГО В УСЛОВИЯХ ВОЛОГОДСКОГО РАЙОНА

*Попова Александра Леонидовна, студент-бакалавр
Демидова Анна Ивановна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** изучены новые сорта подсолнечника декоративного в условиях Вологодского района Вологодской области, проведены фенологические наблюдения, определены даты наступления основных фаз развития культуры, изучена декоративность исследуемых сортов, определены наилучшие сорта для выращивания в открытом грунте в условиях Вологодской области.*

***Ключевые слова:** исследования, подсолнечник декоративный, фенологические наблюдения, сорт, период цветения, озеленение, цветник*

Подсолнечник - однолетнее травянистое растение семейства сложноцветные (Asteraceae). Родина культуры – Северная Америка.

Первое описание подсолнечника было дано Лобелем в 1576 году под наименованием «цветок солнца», потому-то ботаническое название растения *Helianthus* произведено от двух греческих слов «*helios*» - Солнце и «*anthos*» — цветок.

Впервые семена подсолнуха были завезены из Мексики в 1510 году участниками четвертой экспедиции Христофора Колумба. Попав в Европу, подсолнух стал всеобщим любимцем, вызывающим неподдельный интерес и восхищение. [1,2]

В садовом цветоводстве культура возделывается, как однолетнее декоративное растение и является перспективной для включения в состав разнообразных цветников. В связи с этим актуальными являются исследования декоративных и хозяйственно-биологических качеств новых для условий региона сортов культуры. Проведённые исследования были направлены на повышение эстетических, рекреационных и познавательных функций насаждений с использованием подсолнечника декоративного [2,

3, 4].

Цель исследований – выявить новые, наиболее декоративные, устойчивые сорта подсолнечника декоративного для создания цветников в условиях открытого грунта Вологодского района, Вологодской области.

Исследования проводились в 2016 – 2017 гг. на территории опытного поля Вологодской ГМХА. Характеристика почвы опытного поля приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика почвы опытного поля

Содержание гумуса, %	рН солевой вытяжки	Окультуренность	Содержание в мг на 1 кг почвы		
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O
2,54	4,9	средняя		152	72

Опытное поле имеет дерново-подзолистые среднесуглинистые почвы. Пахотный слой имеет среднекислую реакцию среды. рН равен 4,9. Содержание подвижного фосфора – 152 мг/кг, обменного калия – 72 мг/кг, содержание гумуса составляет 2,54%.

Для изучения сравнительной характеристики различных сортов подсолнечника был заложен мелко деляночный полевой опыт, общей площадью 9 м², трёхкратной повторности с систематическим расположением делянок, площадь одной делянки составляет 1 м². В ходе исследований изучались три сорта растений подсолнечника декоративного.

Сорт Медвежонок или «Плюшевый мишка» (контроль) – один из самых известных сортов однолетних декоративных подсолнухов. Цветы очень крупные, до 22 см, махровые, ярко-желтые, высота растения не больше 1 м. Цветет с июля по сентябрь. Засухоустойчив и теплолюбив, предпочитает солнечные участки с плодородной рыхлой почвой. Пригоден для выращивания в горшках, оформления балконов, создания групповых посадок. Хороший флористический материал.

Сорт Лунный свет – стебель прямостоячий, ветвистый, до 180 см высотой. На растении распускается 4-6 лимонно-желтых крупных соцветий с темным бархатистым центром. Соцветие, диаметром 15-20 см. Первым распускается центральное соцветие, как правило, оно самое крупное, и немного позже - целый ряд боковых мельче. В период растение выглядит как огромный букет. Цветет с июля по сентябрь. Декоративный сорт подсолнечника, предназначенный для оформления изгородей, строений, отлично смотрится в одиночных и групповых посадках, долго сохраняется в срезке.

Сорт Оранжевое солнце – махровый сорт. Высота до 160 см. Соцветия жёлто-оранжевые. Засухоустойчив и теплолюбив, предпочитает солнечные участки с плодородной рыхлой почвой. Всходы переносят заморозки до -6°С. Цветет с июня по сентябрь. Используют для посадки большими группами, создания декоративных стенок и живой изгороди, отлич-

но переносит засуху [3, 4, 5].

Все сорта подсолнечника высевались семенами в открытый грунт, схема посадки 30-50 см, глубина заделки семян 3 см. В период вегетации проводили своевременный уход за растениями.

Метеорологические условия в период исследований оказывали большое влияние на дальнейшее развитие и декоративность культуры. Так количество выпавших осадков за период вегетации 2016, 2017 годов составило 89% и 131% соответственно, от средних многолетних значений. Причём, превышение средних многолетних значений наблюдалось в июне, июле, августе и сентябре 2016 и 2017 годов. В мае обоих лет исследования и в августе 2016 года сумма осадков была на уровне средних многолетних данных.

Средние суточные температуры воздуха в 2016 году были выше, чем в 2017 году, в период с мая по август месяц.

Проведены фенологические наблюдения, отмечены основные фазы развития растений подсолнечника декоративного (таблица 2).

Таблица 2 – Продолжительность фенологических фаз развития исследуемых сортов подсолнечника, (дней).

Вариант опыта	Количество дней продолжения одной фенологической фазы				
	от посева до всходов	от всходов до первых настоящих листьев	от первых настоящих листьев до бутонизации	от бутонизации до цветения	от начала цветения до завершения цветения
2016 год					
Сорт Медвежонок (контроль)	12	9	26	12	75
Сорт Лунный свет	8	15	24	17	69
Сорт Оранжевое солнце	8	13	26	15	72
НСР ₀₅	3,1				
2017 год					
Сорт Медвежонок (контроль)	12	8	28	15	74
Сорт Лунный свет	11	16	23	14	75
Сорт Оранжевое солнце	10	14	25	17	72
НСР ₀₅	2,4				
В среднем за 2016 – 2017 гг.					
Сорт Медвежонок (контроль)	12	8,5	27	13,5	74,5
Сорт Лунный свет	9,5	15,5	23,5	15,5	72
Сорт Оранжевое солнце	9	13,5	25,5	16	72

Анализ таблицы показывает, что после посева семян в 2016 году 15 мая всходы у всех сортов появляются в течение 8–12 дней, сначала всходы появились у сортов Лунный свет и Оранжевое солнце 23 июня, у сорта Медвежонок (контроль) 27 июня. Разница между появлением всходов в контрольном варианте и самого позднего сорта составила 4 дня.

В 2017 году посев семян был произведен 12 мая. Первые всходы, так же как и в 2016 год исследований, появились у сорта Оранжевое солнце, 22 мая. Первые всходы сорта Лунный свет появились на следующий день 23 мая, а у сорта Медвежонок (контроль) еще через день 24 мая. То есть разница между всходами сортов 2 дня, на 2 дня меньше чем в 2016 году.

Начало цветения у контрольного сорта отмечалось раньше, чем у двух других сортов. Растения сорта Медвежонок (контроль) начали цветение с 12 июля 2016 и 14 июля 2017 года. У растений сорта Лунный свет начало цветения пришлось на 18 июля 2016 года и 15 июля 2017 года. Самое позднее начало цветения наблюдалось у сорта Оранжевое солнце 15 июля 2016 года и 17 июля 2017 года.

Наиболее длительным периодом цветения обладает контрольный сорт Медвежонок. Период цветения, которого составил в среднем за два года исследований 74 дня. Период цветения у сортов Лунный Свет и Оранжевое солнце в среднем составил 72 дня. Проведена математическая обработка данных исследований.

Важным критерием степени декоративности цветущих растений является длительность периода цветения. Этапы фазы цветения подсолнечника за период проведения опыта представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы фазы цветения подсолнечника, даты

Вариант опыта	Начало цветения	Массовое цветение	Завершение цветения
2016 год			
Сорт Медвежонок (контроль)	12.07	Вторая декада июля - первая декада сентября	25.09
Сорт Лунный свет	18.07	Вторая декада июля - первая декада сентября	25.09
Сорт Оранжевое солнце	15.07	Вторая декада июля - первая декада сентября	25.09
2017 год			
Сорт Медвежонок (контроль)	14.07	Вторая декада июля - первая декада сентября	27.09
Сорт Лунный свет	15.07	Вторая декада июля - первая декада сентября	27.09
Сорт Оранжевое солнце	17.07	Вторая декада июля - первая декада сентября	27.09

Раньше всех цветение начиналось у контрольного сорта. Массовое

цветение у всех видов начиналось со второй декады июля по первую декаду сентября. Так как подсолнечник декоративный является теплолюбивой культурой и не выносит заморозки, окончание периода цветения было связано с понижением среднесуточных температур ниже 0°C.

В ходе опыта проводилось исследование декоративных качеств сортов подсолнечника. Анализируя данные таблицы можно сделать вывод о том, что все три сорта отличаются хорошими декоративными качествами, продолжительным и обильным цветением, соцветия устойчивы к выгоранию.

Таблица 4 – Оценка декоративности исследуемых сортов подсолнечника

Декоративный признак	Сорт Медвежонок (контроль)	Сорт Лунный свет	Сорт Оранжевое солнце
Размер соцветия, см	15 - 22	15-20	15 -18
Форма соцветия	шаровидная	округлая	округлая
Окраска соцветия и его устойчивость к выгоранию	оранжевая, не выгорает	лимонно-желтая с темным бархатистым центром, не выгорает	оранжевая, не выгорает
Длительность цветения одного соцветия, дни	74	72	72
Обилие цветения	обильное	обильное	обильное
Аромат	Не присутствует	Не присутствует	Не присутствует
Декоративность листвы (окраска и ее устойчивость к выгоранию)	тёмно-зелёная, не выгорает	тёмно-зелёная, не выгорает	тёмно-зелёная, не выгорает
Декоративность куста	рыхлый	плотный	плотный
Оригинальность	высокая	высокая	высокая
Состояние растений (выравненность), %	80	90	95

В течении исследований не обнаружено наличие на исследуемых сортах подсолнечника декоративного симптомов болезней и насекомых вредителей.

Таким образом, все изучаемые сорта можно рекомендовать для создания различных типов цветников в условиях Вологодского района.

Заключение. В результате проведённых исследований установлено, что все изучаемые сорта подсолнечника декоративного могут быть рекомендованы для использования в качестве однолетней декоративной культуры для создания разнообразных цветников в условиях Вологодского района Вологодской области. Данные сорта подсолнечника декоративного рекомендуется использовать для создания многоярусных цветников.

Список литературы

1. Агафонов, Н.В. Декоративное садоводство: учебник / Н.В. Агафонов, Е.В. Мамонов, И.В. Иванова. – М.: Колос, 2000. – 320 с.
2. Аксенов, Е.С. Декоративное садоводство. Травянистые растения: Для любителей и профессионалов / Е.С. Аксенов, Н.А. Аксенова. – М.: Аст-пресс, 2001. – 512 с.
3. Кудрявец, Д.Б. Однолетние цветы в саду: Знакомые и незнакомые летники / Д.Б. Кудрявец, Н.А. Петренко. – М.: Фитон, 2000. – 287 с.
4. Колесникова, Е.Г. Однолетние цветы / Е.Г. Колесникова. – М.: МСП, 2003. – 175 с.
5. FlowerBank, Энциклопедия «Банк цветов» от А до Я [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.flowerbank.ru/?P=7488>

УДК 633

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ НА ПРОРОСТКИ СЕМЯН ЛЬНА-ДОЛГУНЦА ВОДОЙ, АКТИВИРОВАННОЙ МИКРОВОЛНОВЫМИ ИЗЛУЧЕНИЯМИ

*Прозорова Татьяна Александровна, студент-бакалавр
Коноплёва Наталья Михайловна, студент-магистрант
Чухина Ольга Васильевна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: по оценке лабораторных опытов, физические факторы оказывают определенное влияние на посевные качества семян льна - долгунца. При обработке семян льна – долгунца водой, активированной током и магнитным полем, всхожесть увеличивается на 10%. Положительное влияние оказало опрыскивание семян льна – долгунца водой, активированной по этому же комбинированному типу (ток+поле) на среднюю длину зародышевого корешка, зародышевого стебелька, которые увеличились соответственно в 2,3-2,4 раза и на 50-53% по сравнению с контролем.

Ключевые слова: посевные качества семян, всхожесть, зародышевый корешок, зародышевый стебелёк, энергия прорастания, лён-долгунец

Использование физических факторов для повышения урожайности сельскохозяйственных культур, таких как электромагнитное излучение, электрический ток, магнитное излучение достигло определённых успехов ещё в 1980 – 1990 годах. Так, на десятках тысяч гектаров в различных регионах СССР проводились испытания и практическое использование электромагнитной обработки семян [3, 4]. Использование различных физических и химических методов воздействия создает благоприятные условия для прорастания семян, повышение их всхожести. К примеру, установлены

факты о воздействии света на всхожесть семян, открывающие возможность для более глубокого изучения механизма действия этого фактора на прорастание семян и переход проростков на автотрофный тип питания. В 2005 - 2010 годах данные исследования были проведены рядом учёных РФ на более глубоком уровне. Так, по данным Харченко О.В. применение анолита (с рН 3,5 - 5,3 и ОВП +900 - +1100 мВ) при проращивании семян повышало энергию прорастания и всхожесть семян. Так, энергия прорастания семян козлятника восточного по сравнению с контролем, повышалась на 37,7 %, всхожесть на 70,0 %. Относительный прирост длины корня озимой пшеницы в сравнении с контролем составил 31,0 %, проростков - 80,5 % [6]. Комбинированное воздействие на воду током и излучением ММ волн 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 [5].

Исследования, в основе которых лежит использование физических факторов, и воздействию подвергаются не сами семена, а вода, в которой осуществляется их проращивание, были проведены в Вологодской ГМХА в 2016, 2017г.г.

Цель исследования: выявить оптимальные режимы активации воды, произведённой прибором Акваспектр в комплектации Агро-100, по влиянию на посевные качества семян льна-долгунца. Изучаемая культура: лён-долгунец.

Оцениваемые параметры: всхожесть, дружность всходов, длина проростков, длина зародышевого корешка, масса проростков.

На базе Вологодской ГМХА имени Н. В. Верещагина была проведена серия лабораторных опытов на льне - долгунце. 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]. Повторность вариантов - 4кратная, длительность закладки опыта - 7 дней в чашках Петри и на рисунках 1,2 представлены 10-дневные проростки семян льна - долгунца. 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. Активированная вода по 1 режиму не оказала эффекта на всхожесть семян льна-долгунца. Различия 0 режима (контроля) и 3 варианта (2 режима) наблюдались незначительные. Вода, активированная по комбинированному типу – воздействию на воду током и магнитным полем (4 вариант, 4 режим) – оказала положительное влияние на этот показатель. Всхожесть семян льна – долгунца увеличилась на 10%. Вес проростков при применении активированной воды по 2 режиму не изменялся по сравнению с контролем, а при обработке семян 2 режимом (3 вариант) даже несколько снизился – на 0,008 г. Наиболее эффективно оказалось воздействие четвертого режима на массу проростков, которая увеличилась на 20-25% по сравнению с контролем. Положительное влияние применения активированной воды по 4 режиму (4 вариант) на семенах льна – долгунца отмечено и по влиянию на среднюю длину зародышевого корешка, которая увеличилась в 2,3-2,4 раза по сравнению с контролем. Длина зародышевого стебелька увеличилась на 50-53% по сравнению с контролем (табл.1, рис. 1, 2).

Таблица 1 – Влияние применения активированной воды на средние показатели некоторых посевных качеств семян льна-долгунца

№ п./п.	Вариант	Всхожесть, %	Вес проростка, г	Длина стебелька (листа), см	Длина зародышевого корешка, см
1	0 режим – контроль (без активации)	75	0,04	1,90	1,48
2	1 режим	82	0,04	2,11	2,28
3	2 режим	76	0,032	1,15	0,42
4	4 режим	85	0,05	2,89	3,51



Рис. 1. Опыт со льном – долгунцом (световые (10-дневные проростки)).
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 Чухиной О.В.)

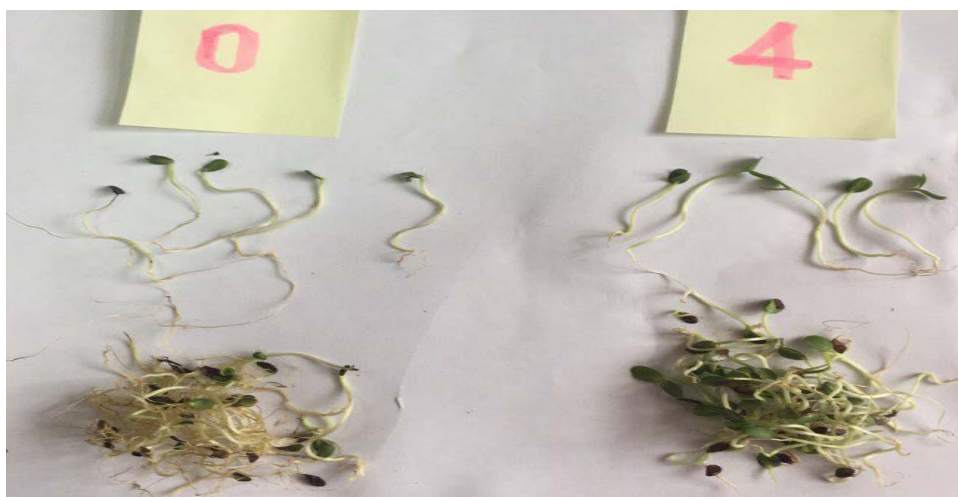


Рис. 2. Световые проростки льна – долгунца (Условные обозначения: 0 – 0 режим, 1 вариант (без активации воды), 4 – вариант с использованием 4 режима активации воды) (фото Чухиной О.В.)

Таким образом, по предварительной, лабораторной оценке рекомендуется обработка семян льна-долгунца водой, активированной по типу четвертого режима – комбинированное воздействие на воду током и полем.

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. Серегина, М.Т. Эффективность предпосевной обработки семян яровых зерновых культур градиентным магнитным полем / М.Т. Серегина, Н.А. Павлова // В сб.: Применение низкоэнергетических физических факторов в биологии и сельском хозяйстве. – Киров, 1989. – С. 136-137.
5. Столярчук, Е.И. Выявление оптимальных режимов активации воды по влиянию на некоторые посевные качества семян ячменя посевного и гороха посевного / Е.И. Столярчук, О.В. Чухина // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам. Том 3. Часть 1. Биол. науки. – Вологда-Молочное: Вологодская ГМХА, 2017. – С. 190 – 193.
6. Харченко, О.В. Влияние электрохимически активированной воды на посевные качества семян зерновых и бобовых культур и продуктивность ярового ячменя на светло-каштановых почвах Волгоградской области: автореф. дисс. к.с.-х.н.: 06.01.09 / О.В. Харченко. – Волгоград, 2008 – 24 с.

БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НЕКОТОРЫХ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ НОВЫХ ЛИНИЙ ГОРОХА

*Радивилова Юлия Алексеевна, студент-бакалавр
Чухина Ольга Васильевна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: по результатам исследований 2017 года на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве Вологодской области из изучавшихся линий гороха выявлены линии Л-84/10/15 и Л-102/15, сочетающие высокую устойчивость к стрессовым факторам и элементы продуктивности. Данные линии рекомендованы для дальнейшей селекционной работы.

Ключевые слова: продуктивность, линии гороха, селекционный материал, высота растений, число междоузлий, число семян с одного растения, вес семян с растения, коэффициент вариации

Одним из направлений селекции гороха кормового (полевого, красноцветкового) является высокая продуктивность. Другие показатели, такие, как, устойчивость к полеганию, осыпанию, высокое содержание белка, незаменимых аминокислот также являются ценными хозяйственными признаками для кормового гороха. Поэтому селекционная работа по селекции гороха полевого направлена на создание сорта усатого морфотипа, с не осыпающимися, мелкими семенами [3-6].

Цель исследований – размножение перспективного селекционного материала гороха полевого, отбор лучшего и выбраковка худшего. Для достижения поставленной цели был собран коллекционный материал и заложены питомники исходного материала (коллекционный, питомник гибридизации, гибридные питомники) с расположением контроля через каждые 3 сорта. Далее был проведён отбор лучшего гибридного материала, в 2017г. - его размножение, оценка в селекционном питомнике.

Место проведения селекционной работы – опытное поле Вологодской ГМХА. Образцы в коллекции и гибридных питомниках высевались в однократной повторности. Площадь делянки в питомниках исходного материала – 1,2 м². В питомниках исходного материала посев проводился вручную, из расчета 20 семян на один погонный метр. В селекционном питомнике 1-го года была введена 3-кратная повторность.

Почва опытного участка – дерново-подзолистая, среднесуглинистая, хорошо окультуренная. Подготовка почвы включала – вспашку, 2-кратную культивацию с боронованием, прикатывание. Уход за питомниками заключался в борьбе с сорняками, болезнями и вредителями. Уборка проводилась по мере созревания образцов в период полного созревания семян. В гибридных питомниках проводили тщательные фенологические

наблюдения и оценку образцов по хозяйственно-ценным признакам (согласно методическим указаниям по изучению коллекции зерновых бобовых культур, разработанным ВНИИ растениеводства). Сравнительная оценка урожайных данных проводилась методом дисперсионного анализа.

Основные методы исследований – гибридизация и отбор. Внутривидовая гибридизация проводилась путем парных простых скрещиваний, в которых в качестве родоначальных – родительских форм были подобраны лучшие сорта по элементам продуктивности и адаптационной способности «СЗМ-85», «Северянин», «Флора-2».

СЗМ 85 (8301590) выведен Северо-Западным НИИ молочного и лугопастбищного хозяйства методом индивидуального отбора из гибридной популяции от скрещивания сортов Велло 102 с Укосным 33. Разновидность гризеум. Стебель высотой 80–120 см и более. Цветки мелкие, лиловые, по 2 на среднем цветоносе. Семена мелкие, округлые или сдавленные, розовато-коричневые с зеленым оттенком. Рубчик черный [1,2].

СЕВЕРЯНИН (9610098) - сорт Фаленской селекционной станции. Не осыпавшийся, среднепоздний, вегетационный период 71–79 дней. Урожайность зерна 18–27 ц/га, сухого вещества 22–38 ц/га. Масса 1000 зерен 225–280 г. Районирован с 2007 года [1,2].

ФЛОРА-2 (9553365) – сорт ГНУ Московский НИИСХ «Немчиновка», ФГУП Московская селекционная станция. Не осыпавшийся, усатый. Среднеспелый – вегетационный период 70-104 дня. Семена полевого гороха цилиндрические, красновато-коричневые, однотонные. Семядоли желтые. Средний урожай сухого вещества 46,4 ц/га, зерна – 20,7 ц/га. Районирован с 2006 года [1, 2].

Создается сорт кормового направления использования, сочетающий высокую продуктивность и устойчивость к механизированному возделыванию от родительских форм.

Сравнительная оценка некоторых выделившихся линий по высоте представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительная оценка линий по высоте и числу междоузлий

Линия	Высота линий гороха, см		Число междоузлий на растении, шт.	
	$\bar{x} \pm S_x$	V, %	$\bar{x} \pm S_x$	V, %
Л-102/15	83±4,6	18	10,4±0,91	28
Л-2/5/15	75±3,03	13	10,6±0,34	10
Л-61/3/15	76±3,62	15	10,6±0,36	11
Л-84/10/15	55±1,48	8	13,7±0,34	8

В сложившихся неблагоприятных условиях 2017 года (избыток влаги в период вегетации растений и подтопление почвы в течение 3 недель июля) выявлено, что самая низкая высота растений наблюдается у линии

84/10/15. Данная линия имеет самый низкий коэффициент вариации – 8%. Линия Л-102/15, наоборот, характеризуется самыми высокими растениями и степенью изменчивости данного признака. Коэффициент вариации равен 18%, что соответствует средней изменчивости признака.

По числу междоузлий отличилась линия 84/10/15 – самым высоким показателем и низкой степенью изменчивости. У остальных линий число междоузлий было близко к 10,5 шт., а коэффициент изменчивости отличался от 10% (Л-2/5/15) до 28% (Л-102/15).

По числу семян с одного растения линии гороха различались более существенно (табл.2).

Число семян с одного растения характеризовался высокой и очень высокой изменчивостью. Меньше варьировал признак у линий Л-84/10/15 и Л-102/1 (V= 28 – 29%). В условиях длительного переувлажнения почвы в июле 2017 года самыми продуктивными по данному показателю оказались линии Л-102/15 и Л-2/5/15.

Таблица 2 – Сравнительная оценка линий гороха по числу семян и массе семян с одного растения

Линия	Число семян с одного растения, шт.		Вес (масса) семян с одного растения, г.	
	$\bar{x} \pm S_x$	V, %	$\bar{x} \pm S_x$	V, %
Л-102/15	7,8±0,71	29	1,52±0,21	42
Л-2/5/15	7,8±0,84	34	0,82±0,13	51
Л-61/3/15	3,3 ±0,44	42	0,51±0,11	67
Л-84/10/15	5,8 ±0,51	28	3,10±0,32	32

Линия Л-84/10/15 оказалась самой продуктивной в условиях переувлажнения 2017 года. У остальных линий отмечена низкая продуктивность и очень высокий уровень изменчивости признака. Следует отметить перспективную линию Л-102/15, которая в условиях 2017 года смогла обеспечить урожайность семян на высоком уровне в 1,5 т/га, хотя это в 2 раза ниже по сравнению с линией Л-84/10/15.

Следовательно, для дальнейшей селекционной работы следует выделить линии Л-84/10/15 и Л-102/15, которые в стрессовых условиях обеспечивают высокую продуктивность.

Список литературы

1. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Том 1. Сорта растений [Электронный ресурс] — Режим доступа: http://gossort.com/docs/reestr_2017.pdf
2. Чухина, О.В. Сорта основных полевых культур, многолетних трав, допущенные к использованию в Северо-Западном регионе и районированные в Вологодской области: учебно-методическое пособие / О.В. Чухина, А.И.

- Демидова. – Вологда-Молочное: Вологодская ГМХА, 2017. – 109 с.
3. Чухина, О.В. Изучение коллекционного материала гороха для селекции на укосное использование / О.В. Чухина // Вузовская наука – региону: Материалы конференции. – Вологда: ВоГТУ, Т.1. – 2005. – С. 325-327.
4. Чухина, О.В. Методика получения селекционного материала для создания высокопродуктивных сортов пелюшек, превышающих стандарт по урожайности зеленой массы на 10-15%, семян – на 5-10%, по скороспелости – до 5 дней, с содержанием к.е. до 160 кг на 1 т зеленой массы, переваримого протеина – до 120 г на 1 к.е. и снижение себестоимости до 10% (научная продукция к отчету): отчет по теме НИР 20.01.01. лаборатории селекции растений ГНУ СЗНИИМЛПХ за 2001-2005 гг. Государственный регистрационный номер 20.01.01 / О.В. Чухина, И.Л. Безгодова. – 16 с.
5. Чухина, О.В. Оценка исходного материала гороха по количественным и качественным признакам и отбор родительских пар для скрещивания / О.В. Чухина, И.Л. Безгодова // Материалы конференции, посвящённой 100-летию научной селекции в России. – Москва: МСХА, 2003. – С. 177-179.
6. Чухина, О.В. Сравнительная оценка сортов гороха с усатым типом листа в условиях Северо-Запада России / О.В. Чухина, И.Л. Безгодова // Роль генетических ресурсов и селекционных достижений в обеспечении динамичного развития сельскохозяйственного производства: Материалы конференции. – Орёл: Картуш, 2009. – С. 175-181.

УДК 631.589.2

К ВОПРОСУ О СОВРЕМЕННОЙ КЛАССИФИКАЦИИ ГИДРОПОННЫХ СИСТЕМ В СИТИ-ФЕРМЕРСТВЕ

*Рачеев Никита Олегович, студент-магистрант
Зыкова Юлия Николаевна, науч. рук., к.б.н., доцент
ФГБОУ ВО Вятская ГСХА, г. Киров, Россия*

Аннотация: в рамках данной работы была предложена исчерпывающая современная иллюстрированная классификация основных типов гидропонных систем, обозначены их существенные недостатки и достоинства, представлена сравнительная характеристика.

Ключевые слова: гидропоника, беспочвенные технологии растениеводства, WS, DWC, FDS, DS, NFT, сити-фермерство

В настоящее время детально описаны [6] и с различных точек зрения рассмотрены системы вертикального озеленения, включая вопросы регламентированной терминологии [5], кадастрового учёта [3], ретроспективного анализа [2] и др. Аналогичными фундаментальными достижениями или хотя бы современной наглядной классификацией гидропоника пока не об-

ладает, хотя оба феномена имеют огромное количество точек соприкосновения. Сложившаяся ситуация может быть обусловлена сугубо прикладным характером гидропоники. В связи с этим просматривается научная новизна и актуальность выполненной фундаментальной работы, цель которой – представить научному сообществу и начинающим сити-фермерам современную исчерпывающую классификацию гидропонных систем, опираясь на авторские принципиальные схемы.

В нормативных стандартах принципиальная схема описана как «схема, определяющая полный состав элементов и связей между ними и, как правило, дающая детальное представление о принципах работы изделия» [4]. В рамках нашей работы под принципиальной схемой понимается упрощённая графическая модель, передающая основные взаимосвязи элементов гидропонной системы.

Стоит отметить, что помимо гидропоники существуют и другие беспочвенные технологии растениеводства – аквапоника и аэропоника. Некоторые авторы относят их к разновидностям гидропоники, однако, по нашему мнению, между ними существует явное и достаточное количество значимых различий. В связи с этим рекомендуется равнозначная сепарация трёх обозначенных выше технологий. Среди их интегральных особенностей целесообразно выделить следующие:

- обеспечивают полную или частичную независимость культур от погодноклиматических условий;
- обуславливают интенсивный эффект роста растениеводческой подотрасли сельского хозяйства;
- предполагают полную или частичную автоматизацию производственных (технологических) процессов;
- подразумевают нахождение подземной части растений вне почвы (в растворе, увлажнённом субстрате, аэрозоле);
- являются частью урбанизированного агропроизводства.

Все из ныне существующих гидропонных систем представляют собой разновидность или комбинацию основных 5 типов:

1. фитильная система / wick system (WS);
2. система глубоководных культур / deep water culture (DWC)¹;
3. система периодического затопления / flood-drain system (FDS);
4. система капельного полива / drip system (DS):
 - a. реверсивный полив / recovery drip system (RDS);
 - b. нереверсивный полив / non-recovery drip system (NRDS);
5. система питательного слоя / nutrient film technique (NFT).

Фитильная система (WS). Максимально проста в эксплуатации, так как не требует подключения в электросеть и использования специального

¹ Иногда помимо DWC выделяют системы мелководных культур / shallow water culture (SWC), которые отличаются только высотой резервуара с водой и, соответственно, его объёмом.

оборудования, поэтому считается пассивной. Несмотря на свою простоту, система имеет недостаток – ограниченность пропускной способности фитиля. Наибольшую популярность находит в декоративном растениеводстве малых масштабов, например, в домашних хозяйствах, реже – в личных подсобных хозяйствах и крестьянских (фермерских) хозяйствах. Выращиваемые культуры – декоративные с малой мощностью корневой системы.

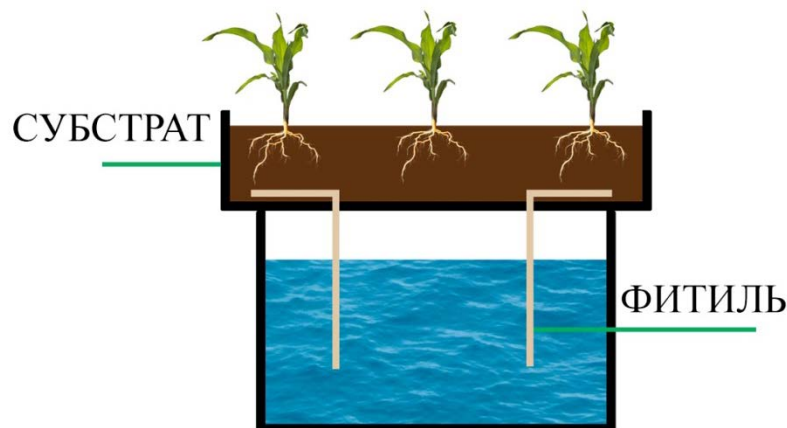


Рис. 1. Принципиальная схема фитильной системы (WS)

Система глубоководных культур (DWC). Наиболее простой тип активной гидропонной системы. Предполагает глубокое погружение корней в питательный раствор и закрепление субстрата над его поверхностью, как правило, в крышке резервуара. Компрессором через трубку в раствор подаётся воздух, обеспечивая аэрацию. Рекомендуется использовать компрессоры производительностью 2-4 л/мин [1]. Выращиваемые культуры – овощные, салатные, пряные, эфиромасличные, бобовые и др.



Рис. 2. Принципиальная схема системы глубоководных культур (DWC)

Система периодического затопления (FDS). Погружной насос, работающий по запрограммированному таймеру, закачивает питательный рас-

твор в ёмкость. Раствор удаляется через трубку-сливатель самотёком обратно в резервуар, который может периодически пополняться вручную, либо автономно, в случае подключения его к водопроводу. Таймер настраивается так, чтобы запускать подачу воды несколько раз в сутки, во избежание высыхания корней. В случае отключения электричества, поломке таймера или насоса – корни быстро высыхают, растения погибают. Выращиваемые культуры – микрозелень, овощные, салатные, пряные, эфиромасличные, злаковые, бобовые и др.

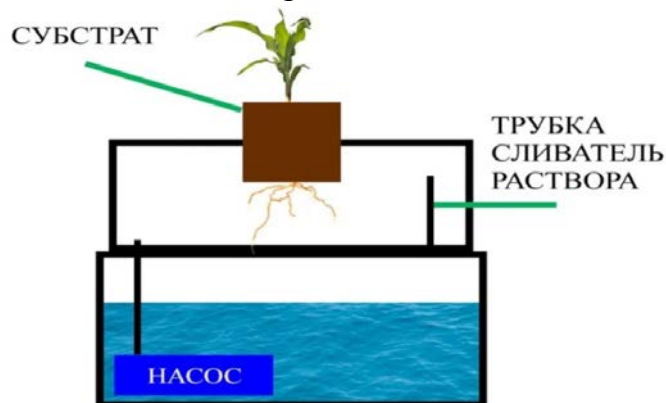


Рис. 3. Принципиальная схема системы периодического затопления (FDS)

Система реверсивного капельного полива (RDS). Избыток питательного раствора, подаваемого погружным насосом в виде капель к подножию побега, попадает обратно в резервуар. В случае с использованием рыхлых субстратов из мелких частиц или с мелкодисперсными включениями могут возникать проблемы с попаданием их в раствор. В связи с этим рекомендуется использование инертных субстратов. Очевидным недостатком является непостоянство химического состава питательного раствора, изменение pH. Среди достоинств можно отметить экономию воды, а также отсутствие необходимости точного управления циклами полива. Выращиваемые культуры – плодовые, овощные, салатные, пряные, эфиромасличные, злаковые, бобовые и др.

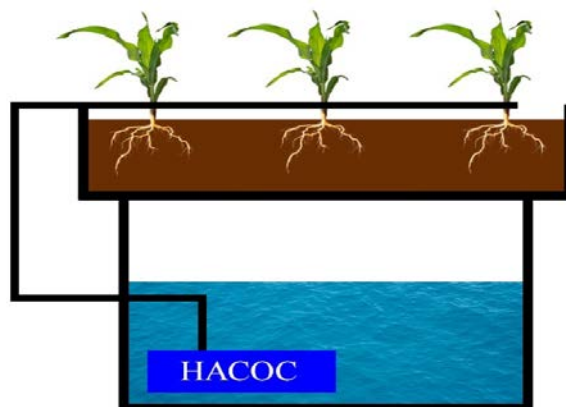


Рис. 4. Принципиальная схема системы реверсивного капельного полива (RDS)

Система нереверсивного капельного полива (NRDS). Отличается от

предыдущей системы постоянством характеристик питательного раствора, что позволяет значительно облегчить эксплуатацию оборудования, однако, необходимо использовать точный таймер и грамотно прорабатывать вопросы периодичности полива. Могут возникать трудности с удалением избытка влаги. Используются инертные субстраты. Выращиваемые культуры – плодовые, овощные, салатные, пряные, эфиромасличные, злаковые, бобовые и др.

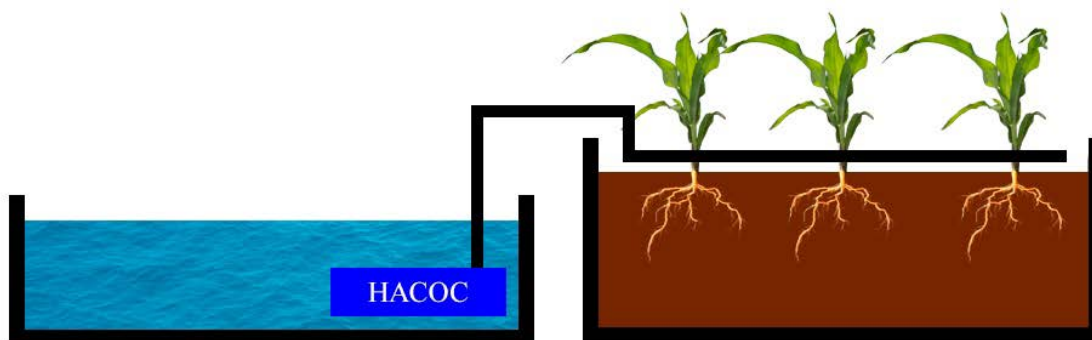


Рис. 5. Принципиальная схема системы нереверсивного капельного полива (NRDS)

Система питательного слоя (NFT). Насос постоянно накачивает питательный раствор в жёлоб с корнями, формируя питательный слой. Жёлоб или труба находится под наклоном, обеспечивая ток жидкости обратно в резервуар. Главный недостаток системы – высокая нагрузка на насос и энергозатратность, в случае поломки оборудования – растения быстро гибнут. Растения, как правило, высаживаются в инертные субстраты. Выращиваемые культуры – овощные, салатные, ягодные.

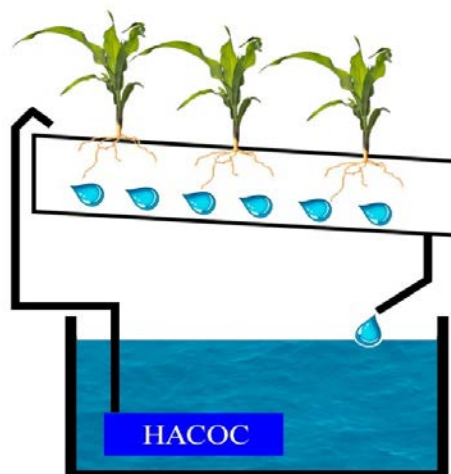


Рис. 6. Принципиальная схема системы питательного слоя (NFT)

Для наглядности была составлена сравнительная характеристика основных типов гидропонных систем. Использован метод экспертных оценок. Модифицированные или дополненные гидропонные системы могут иметь иные характеристики.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика гидропонных систем

	WS	DWC	FDS	DS	NFT
Необходимость подключения к электросети	нет	да			
Сложность монтажа	+	+	++++	+++	++
Сложность ухода	+	++	+++	++++	+++
Компактность размещения	++	+	+++	++++	++++
Эффективность (количество урожая)	++	+++	++++	+++	++++

*Прим. шкала измерения 5-ти балльная, (+) - 1 балл, (+ +) - 2 балла и т.д.

В настоящее время гидропоника, как сложилось исторически, больше напоминает ремесло, не имеющее за собой комплекса разрешённых вопросов. Она даёт огромное поле для научных дискуссий и изысканий, в т. ч. фундаментальных. Так, в рамках нашей работы была предложена исчерпывающая современная иллюстрированная классификация основных типов гидропонных систем, обозначены их существенные недостатки и достоинства, представлена сравнительная характеристика на основе экспертных оценок.

Перспективным направлением дальнейших фундаментальных исследований могут стать анализ распространённости гидропонных производств, с целью обозначения на территории РФ потенциального научного учреждения РАН по вопросам гидропонии (аэропонии, аквапонии). На территории СНГ подобные НИИ уже существуют в Беларуси (Институт экспериментальной ботаники) и Армении (Институт проблем гидропонии им. Г.С. Давтяна).

Список литературы

1. Бондаренко, Е.В. Выращивание некоторых видов культур в малообъёмной гидропонике / Е.В. Бондаренко // Молодой исследователь Дона. – Ростов-на-Дону: Донской ГТУ, 2018. – №4 (13). – С. 18-23.
2. Брыкова, Н.А. Проблема вертикального озеленения в исторической застройке города / Н.А. Брыкова // Строительство и архитектура. – Ростов-на-Дону, 2015. – С. 81-83.
3. Вараксин, Г.С. Проблемы постановки на кадастровый учёт проектов вертикального озеленения / Г.С. Вараксин, И.Е. Фитилина // Проблемы современной аграрной науки: материалы конференции. – Красноярский ГАУ: Красноярск, 2018. – С. 12-13.
4. ГОСТ 2.701-2008 «Единая система конструкторской документации. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению»
5. СП 82.13330.2016 «Благоустройство территорий»
6. Хуснутдинова, А.И. Технология вертикального озеленения / А.И. Хуснутдинова, О.П. Александрова, А.Н. Новик // Строительство уникальных зданий и сооружений. – 2016. – №12. – С. 20-32.

УДК 631.445.25

**МАЙСКАЯ ЗАСУХА В ЮЖНОЙ ЧАСТИ НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ
РОССИИ И БИОДИАГНОСТИКА УСТОЙЧИВОСТИ
ПЛОДОРОДИЯ АГРОСЕРОЙ ПОЧВЫ**

*Ручкина Анастасия Владимировна, аспирант
Забабурин Кирилл Андреевич, студент-магистрант
Ушаков Роман Николаевич, науч. рук., д.с.-х.н., профессор
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, Россия*

***Аннотация:** цель исследований состояла в оценке почвенной засухи и изучении стимулирующего эффекта почвенного плодородия агросерой почвы (как показателя средообразующего потенциала) на микробиологическую активность, урожайность сельскохозяйственных культур.*

Для оценки почвенной засухи использованы погодные условия мая и июня (критические периоды) южной части Нечерноземной зоны РФ, начиная с 1942 года. Рассчитывался гидротермический коэффициент Селянинова (ГТК). На основе сопоставления ГТК с урожайными данными культурных растений выведены уравнения регрессии.

В опытах с моделированием почвенной засухи использованы почвенные образцы, отличающиеся по содержанию гумуса: 2,0% (низкогумусированная почва) и 5,4% (высокогумусированная почва). Почвенные образцы просеивали через сито 2 мм и подсушивались в течение 3 дней (естественная сушка) до 14 % от сухой почвы (естественное испарение) и поддерживали в течение 10 дней. В вариантах с постоянным оптимальным условием увлажнения низкогумусированной и высокогумусированной почвы содержание воды на протяжении всего времени экспозиции 30 дней было в пределах 25-30 % от сухой почвы. Изучали протеолитическую и целлюлозолитическую активность, а также активность азотобактера, количество основных групп микроорганизмов. Использовали прямое микроскопирование.

На формирование урожайности зерна яровых культур влияние оказывают майские осадки, динамика которых указывает на усиление засушливости (уравнение тренда за 60-ти летний период $Y = 52,0 - 0,3X$), а также гидротермические условия июня. В отсутствии майских и июньских осадков вероятность получения урожайности зерна яровых культур более 2,0 т/га составляет всего 11 %. Улучшение водообеспеченности в мае повышает вероятность до 70 %. Если улучшение проявляется только в июне, вероятность снижается до 24 %. При значении ГТК мая и июня около единицы вероятность получения рентабельной урожайности зерна не менее 3,0 т/га составляет 79 %. При ГТК июня меньше 0,7, урожайность становится наиболее зависимой от гидротермических условий мая. В длительных полевых опытах с удобрениями установлена тесная связь (R

= 0,7-0,9) урожайности культурных растений от ГТК и удобрений. Совместное внесение азотных, фосфорных и калийных удобрений в дозе 60-80 кг д.в./га позволяет в засушливых условиях на агросерых почвах получать устойчивую урожайность яровой пшеницы и ячменя около 3,0 т/га, картофеля – 14,4-16,5 т/га.

Увеличение в агросерой почве гумуса стимулирует жизнедеятельность почвенных микроорганизмов в условиях почвенной засухи. Численность грибов в высокогумусированной почве при содержании воды менее 15% было на $1,5 \cdot 10^6$ КОЕ/г больше в сравнении с низкогумусированным вариантом ($0,2 \cdot 10^6$ КОЕ/г), аммонифицирующих бактерий – на $5,9 \cdot 10^6$ КОЕ/г ($4,7 \cdot 10^6$ КОЕ/г), бактерий, ассимилирующие азот минеральных солей, – на $0,5 \cdot 10^6$ КОЕ/г ($0,4 \cdot 10^6$ КОЕ/г), нитрифицирующих бактерий – на $15,2 \cdot 10^6$ КОЕ/г ($1,6 \cdot 10^6$ КОЕ/г), целлюлозоразлагающих бактерий – на $2,3 \cdot 10^6$ КОЕ/г ($1,6 \cdot 10^6$ КОЕ/г) и актиномицетов – на $31,9 \cdot 10^6$ КОЕ/г ($7,8 \cdot 10^6$ КОЕ/г). Аналогичные закономерности обнаружены по активности азотобактера.

Ключевые слова: почвенная засуха, биодиагностика, микробиологическая активность, урожайность, агросерая почва

В условиях богарного земледелия возникают вопросы по минимизации рисков от засухи для получения запрограммированных урожаев. Здесь необходимо исходить из понимая сложной средообразующей функции почвы. Демпфирующий для почвенной засухи эффект на растения выражается в способности гумуса запастись ресурсами (воду, элементы питания, энергию для почвенных процессов), с одной стороны, и влиять на их использование растениями в условиях стресса, с другой стороны. Поэтому цель исследований состояла в оценке почвенной засухи и изучении стимулирующего эффекта почвенного плодородия (как показателя средообразующего потенциала) на микробиологическую активность, урожайность сельскохозяйственных культур.

В настоящее время, свыше 50 % территории страны страдает от засухи [1]. В докладе [2] сказано об усилении тенденции к засушливости в континентальных районах умеренных широт. Отмечается, что согласно полученным проекциям [3], к концу XXI в. площадь суши, которая может одновременно подвергаться воздействию экстремальной засухи, увеличится в 10-30 раз. Засуха снижает продуктивность сельскохозяйственных растений [4].

Анализ литературы по проблеме засухи указывает на недостаточную изученность вопросов по снижению рисков от почвенной засухи за счет улучшения плодородия почв, как условия проявления средообразующей функции, в которой важную роль играет органическое вещество. Поэтому цель исследований состояла в оценке почвенной засухи и изучении стимулирующего эффекта почвенного плодородия (как показателя средообразу-

ющего потенциала) на микробиологическую активность, урожайность сельскохозяйственных культур. Научная новизна работы заключается в изучении гомеостатической функции плодородия почвы, что позволяет расширить границы понимания и формулировки этого важного интегрального свойства почвы.

Схема опытов состояла из наличия двух контрастных вариантов агросерой тяжелосуглинистой почвы, различающихся по уровню плодородия – низкогумусированная и высокогумусированная. Данные варианты представлены территориальными участками одной геохимической фации: рельеф ровный. Интегральным показателем плодородия является гумус. Он выполняет средообразующую функцию. В низкогумусированной агросерой почве содержание гумуса составляло около 2,0 %, в высокогумусированной – 5,4%. В таблице 1 представлены общие агрохимические свойства.

Таблица 1 – Агрохимические свойства агросерой почвы

Вариант	Гумус %	$\frac{C_{гк}}{C_{фк}}$	P ₂ O ₅ мг/кг	K ₂ O мг/кг	pH _{KCL}	Ca ²⁺ +Mg ²⁺ мг-экв/100 г
ВГП	2,0±0,3	2,2±0,1	110±22	70±10	5,5±0,1	23,0±0,7
НГП	5,4±0,7	2,6±0,1	466±10	407±23	6,0±0,3	46,3±0,6

Примечание: ВГП – высокогумусированная почва; НГП – низкогумусированная почва

В опытах с моделированием почвенной засухи использованы почвенные образцы, отличающиеся по содержанию гумуса: 2,0% (низкогумусированная почва) и 5,4% (высокогумусированная почва). Почвенные образцы просеивали через сито 2 мм и подсушивались в течение 3 дней (естественная сушка) до 14 % от сухой почвы. (естественное испарение) и поддерживали в течение 10 дней. В вариантах с постоянным оптимальным условием увлажнения низкогумусированной и высокогумусированной почвы содержание воды на протяжении всего времени экспозиции 30 дней было в пределах 25-30 % от сухой почвы. Изучали протеолитическую и целлюлозолитическую активность, а также активность азотобактера, количество основных групп микроорганизмов.

Для статистической обработки экспериментальных данных методами дисперсионного, корреляционного, регрессионного и других видов статистического анализа [5].

В Нечерноземной зоне РФ за 1942-1981 гг. число лет с весенними осадками меньше, чем 43 мм составило 21, за последние 30 лет – 16. Расчет коэффициента соответствия χ^2 показал, что между указанными периодами в отношении осадков существуют достоверные различия: хи-квадрат составил 4,27 при уровне значимости 0,0389. В 7 случаях из 21 количество весенних осадков составило меньше 20 мм, среднее значение – 34 мм, в то время как за длительный период 1942-1981 гг. это было в 3 случаях из 40. В среднем более чем за 60 лет наибольшая вероятность осадков (более 50 %) падает на диапазон значений от 10 до 40 мм. При этом, за последние годы

вероятность составила уже 76 % .

Не менее значимыми, чем майские осадки, являются и июньские, хотя тесная корреляционная зависимость отсутствует ($r < 0,5$). При некоторых комбинациях влияния майских и июньских ГТК на урожайность яровых зерновых культур получены вероятностные уравнения. В отсутствие майских и июньских осадков вероятность получения 2,0 т/га зерна составляет 11 %. Улучшение водообеспеченности в мае повышает ее до 70 %. При ГТК мая и июня около единицы получение урожайности зерна 3,0 т/га возможно в 79 % случаях.

Далее мы установили зависимость урожайности яровых зерновых культур от ГТК мая в случаях, когда ГТК июня меньше и больше 0,7. Рассчитано, что при ГТК июня меньше 0,7, урожайность становится наиболее зависимой от гидротермических условий мая, что видно по значению коэффициента регрессии, который составил 6,55, в то время как при ГТК июня больше – 0,7-0,164 т/га. По уравнениям рассчитано, что при ГТК мая 0,5 ед. июня меньше 0,7 ед. урожайность зерна, вероятно, не превысит 1,0 т/га; при ГТК июня больше 0,7 она может быть 1,7-1,9 т/га.

Таким образом, вероятность усиления засушливости климата в южной части Нечерноземной зоны в весеннее время высокая.

Биологические показатели почвы отражают потенциал ее средообразующей функции плодородия в условиях почвенной засухи. Установлено, что протеолитическая активность высокогумусной агросерой почвы была на 10 % выше по сравнению с низкогумусированной почвой как при оптимальном условии увлажнения, так и засушливом при значении наименьшей существенной разницы ($НСР_{05}$) 5,5%.

Целлюлозолитическая активность в значительной степени зависит от влажности и, таким образом, отражает почвенные условия. При этом целлюлозолитическая активность агросерой высокогумусированной и низкогумусированной почвы при оптимальном увлажнении была достаточно высокой – 79 и 72% соответственно. В условиях засухи целлюлозолитическая активность достоверно снизилась в большей степени в низкогумусированной почве ($НСР_{05}=13,0\%$). Аналогичные выводы получены при изучении активности азотобактера

Микробиологическая устойчивость к засухе во многом зависит и от степени соответствия других экологических факторов физиологическим потребностям почвенных микроорганизмов. Можно предположить, что сдерживаемая неблагоприятным экологическим состоянием микробиологическая жизнедеятельность в большей степени уязвима почвенной засухой.

Увеличение в агросерой почве гумуса стимулирует жизнедеятельность почвенных микроорганизмов в условиях почвенной засухи (табл. 2). Численность грибов в высокогумусированной почве при содержании воды менее 15% было на $1,5 \cdot 10^6$ КОЕ/г больше в сравнении с

низкогумусированным вариантом ($0,2 \cdot 10^6$ КОЕ/г), аммонифицирующих бактерий – на $5,9 \cdot 10^6$ КОЕ/г ($4,7 \cdot 10^6$ КОЕ/г), бактерий, ассимилирующие азот минеральных солей – на $0,5 \cdot 10^6$ КОЕ/г ($0,4 \cdot 10^6$ КОЕ/г), нитрифицирующих бактерий – на $15,2 \cdot 10^6$ КОЕ/г ($1,6 \cdot 10^6$ КОЕ/г), целлюлозоразлагающих бактерий – на $2,3 \cdot 10^6$ КОЕ/г ($1,6 \cdot 10^6$ КОЕ/г) и актиномицетов – на $31,9 \cdot 10^6$ КОЕ/г ($7,8 \cdot 10^6$ КОЕ/г).

Отмечается наибольшее количество по сравнению с низкогумусированной почвой грибов, аммонифицирующих и целлюлозоразлагающих бактерий, актиномицетов.

Таблица 2 – Влияние засухи и плодородия на численность микроорганизмов (10^6 КОЕ/г)

Почва	Грибы	Бактерии:				Актиномицеты
		аммонифицирующие	ассимилирующие азот минеральных солей	нитрифицирующие	целлюлозоразлагающие	
Низкогумусированная	оптимальные условия увлажнения (контроль)					
	0,2	9,5	3,7	5,2	3,9	2,6
Высокогумусированная	0,8	16,7	1,2	16,6	4,3	50,1
Низкогумусированная	засушливые условия					
	0,2	4,7	0,4	1,6	1,6	7,8
Высокогумусированная	1,7	10,6	0,9	16,8	3,9	39,7
НСР ₀₅	0,3	4,1	0,4	1,9	0,5	6,6

Несмотря на то, что в высокогумусированной почве численность грибов достоверно превышала неплодородный при оптимальных условиях увлажнения на $0,598 \cdot 10^6$ КОЕ/г почвы, моделированное проявление засухи не оказало влияния на угнетение жизнедеятельности грибов в сравнительном анализе. Более того, в высокогумусированной почве при засухе отмечалось их увеличение до $1,75 \cdot 10^6$ КОЕ/г, что, на наш взгляд, связано с наличием у грибов более эффективных приспособительных функций к недостатку воды и на этом фоне повышенного конкурентного потенциала в неблагоприятных условиях. Этот же вывод справедлив и для актиномицетов с той лишь разницей, что нами зафиксировано заметное увеличение ее численности с действием неблагоприятного фактора в неплодородной почве до $7,81 \cdot 10^6$ КОЕ/г по сравнению $2,65 \cdot 10^6$ КОЕ/г – в оптимальной среде. Это связано с тем, что актиномицеты и микроскопические грибы обладают высоким конкурентным потенциалом, обусловленным повышенным в сравнении с другими группами микроорганизмов осмотическим давлением в клетке. В опыте снижение воды не оказало отрицательного влияния для актиномицетов и грибов,

поэтому различий в их численности по вариантам увлажнения не обнаружено.

Рискованность земледелия в южной части Нечерноземной зоне РФ во многом связана проявлением почвенной засухи, в особенности, если она во времени совпадает с посевом яровых зерновых культур, начальными периодами их роста и развития. В последнее время засуха усиливается, на что указывают смещение значений майских осадков в сторону уменьшения их величин в частотном распределении, нисходящий тренд осадков за последние 30 лет, снижение гидротермического коэффициента. Однако, возводить отмеченные динамики в ранг закономерностей преждевременно. Для этого необходимо иметь более обширный фактологический материал с проекцией его на более длительный промежуток времени. Тем не менее, наши собственные данные являются предупреждением к усилению засушливых явлений в почве. По причине уменьшения осадков, запасов воды в почве происходило снижение продуктивности сельскохозяйственных растений на 20-70%. Климатологические сведения отечественных и зарубежных авторов указывают на увеличение атмосферной и почвенной засух в разных регионах мира, в том числе и в умеренных широтах. На примере, агросерой почвы установлено, что увеличение в почве элементов питания за счет применения минеральных удобрений способствует ослаблению проявления засухи, на что указывают выведенные нами уравнения регрессии. Биодиагностический метод оценки проявления почвенной засухи показал, что более плодородная почва, обладающая достаточным потенциалом средообразующей функции, более устойчива. Поэтому мы предлагаем дополнить классическое понятие плодородия почвы новым смыслом, что это не только способность обеспечивать растения земными факторами, но и создавать условия для их устойчивого функционирования в стрессовых условиях.

Список литературы

1. Черников, В.А. Экологическая безопасность и устойчивое развитие / В.А. Черников, Н.З. Милащенко, О.А. Соколов // Устойчивость почв к антропогенному воздействию. – Пушино: ОНТИ ПНЦ РАН, 2001. – Кн. 3. – 203 с.
2. Solomon, S. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change / S. Solomon, D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K. B. Averyt, M. Tignor, and H. L. Miller (eds.) // *Climate Change 2007: The Physical Science Basis*. – 2007. – Cambridge, UK, Cambridge University Press. – 996 p.
3. Burke, E.J. Modeling the recent evolution of global drought and projections for the twenty-first century with the Hadley Centre Climate Model / E.J. Burke, S.J. Brown, N. Christidis // *Hydrometeorol.* – 2006. – Vol. 7. – PP. 1113-1125.

4. Павлова, В.Н. Оценка климатических рисков потерь урожая в региональных системах земледелия / В.Н. Павлова, С.Е. Варчева // *Фундаментальная и прикладная климатология*. – 2017. – Т. 3. – С. 122-132.
5. Ивойлов, А.В. Анализ данных агрономических исследований методами непараметрической статистики: учеб. пособие / А.В. Ивойлов. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2000. – 68 с.

УДК 631.81

**СРАВНЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ
ДОСТУПНЫХ ДЛЯ РАСТЕНИЙ ФОРМ ФОСФОРА И КАЛИЯ
В ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЕ**

*Рябков Александр Витальевич, студент-магистрант
Ерегин Александр Владимирович, аспирант
Данилова Вера Валерьевна, студент-магистрант
Налиухин Алексей Николаевич, науч. рук., д.с.-х.н., профессор
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** в агроэкосистемах научно обоснованное применение удобрений и мелиорантов имеет решающее значение в увеличении урожайности сельскохозяйственных культур, сохранении и повышении плодородия почв. Основываясь на результатах исследований, проведённых в полевом стационарном опыте Вологодской ГМХА в звене севооборота «викоовсяная смесь – озимая пшеница – ячмень» было изучено влияние различных систем удобрения на фосфатный и калийный режим почвы. Определение различных форм P_2O_5 и K_2O различными методами (по Кирсанову, Масловой, Скофилду) показывает, что содержание легкоподвижного фосфора и калия в 0,01 М $CaCl_2$ -вытяжке дает лучшую сопоставимость результатов с балансом этих элементов ($r=0.70-0.75$).*

***Ключевые слова:** дерново-подзолистая почва, севооборот, подвижный фосфор, легкообменный фосфор и калий, обменный калий*

***Введение.** На сегодняшний день остаётся нерешённой проблема выбора наиболее «чувствительного» метода определения P_2O_5 и K_2O для оценки фосфатного и калийного режима дерново-подзолистых почв с целью своевременной оценки негативных изменений. Большинство исследователей склоняются к необходимости определения подвижных форм фосфора и калия не только в солянокислой вытяжке (0,2 М HCl) по методу Кирсанова, но и определять легкоподвижные формы по Скофилду в 0,01 М $CaCl_2$. Для оценки калийного режима – обменный калий по методу Масловой в 1М CH_3COONH_4 вытяжке [1, 2, 11, 12].*

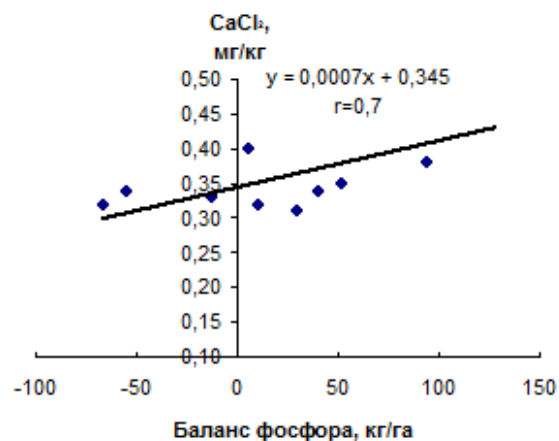
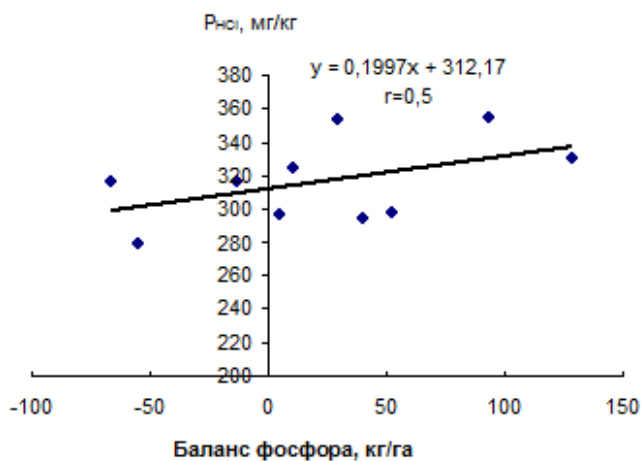
В связи с этим целью настоящей работы являлось выявление наибо-

лее точных методов определения содержания доступных форм фосфора и калия в дерново-среднеподзолистой легкосуглинистой почве.

Методика. Двухфакторный полевой опыт по изучению различных систем удобрения заложен на опытном поле ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА им Н.В. Верещагина осенью 2014 года в 5-ти польном полевом севообороте: викоовсяная смесь (на зелёную массу) – озимая пшеница – ячмень (с подсевом клевера лугового) – клевер луговой – овёс. Опыт развёрнут в пространстве на трёх последовательно вводимых полях. Более подробно методика проведения опыта изложена в работах [6, 8, 9, 10].

Легкоподвижные формы фосфора и калия определяли по Скофилду (0,01 М CaCl_2 – вытяжка). Последующий анализ содержания P_2O_5 проводили колориметрически, K_2O – потенциометрически с помощью ионоселективного к калию электрода. При определении обменного калия был использован метод Масловой (1М $\text{CH}_3\text{COONH}_4$) при котором наиболее полно вытесняются обменные формы калия из различных почв [11]. Оценку методов определения различных форм фосфора и калия проводили с использованием корреляционного и регрессионного анализов на 5% уровне значимости по Доспехову [5].

Результаты и обсуждение. Поскольку в последнее время в целом ряде работ [1, 4, 7] отмечено, что метод Кирсанова не всегда адекватно отражает фактическое состояние фосфатного режима почвы, аналитические данные, полученные двумя методами, были увязаны с балансом фосфора во всех вариантах опыта (рис. 1 и 2).



Анализ полученных данных позволяет провести сравнение «чувствительности» этих методов. Полученные линейные зависимости показывают, что если коэффициент корреляции при определении подвижного фосфора по методу Кирсанова составлял всего 0,5 (рис. 1), то при анализе содержания P_2O_5 в 0,01 М CaCl_2 – вытяжке был гораздо выше и равнялся 0,7 (рис. 2).

Таким образом, метод Скофилда лучше отражает взаимосвязь между балансом фосфора и содержанием легкоподвижного фосфора в почве, что во многом согласуется с результатами исследований, опубликованными в работах [3, 4].

Для изучения влияния систем удобрения на калийный режим почвы были определены 3 формы K_2O , экстрагируемые различными вытяжками: подвижный калий по Кирсанову (вытяжка 0,2 М HCl), обменный – по Масловой (вытяжка 1М CH_3COONH_4) и легкоподвижный – по Скофилду (вытяжка 0,01 М $CaCl_2$). Чтобы выявить наиболее «чувствительный» метод, отражающий изменение содержание калия в почве, аналитические данные были увязаны с балансом калия (рис. 3).

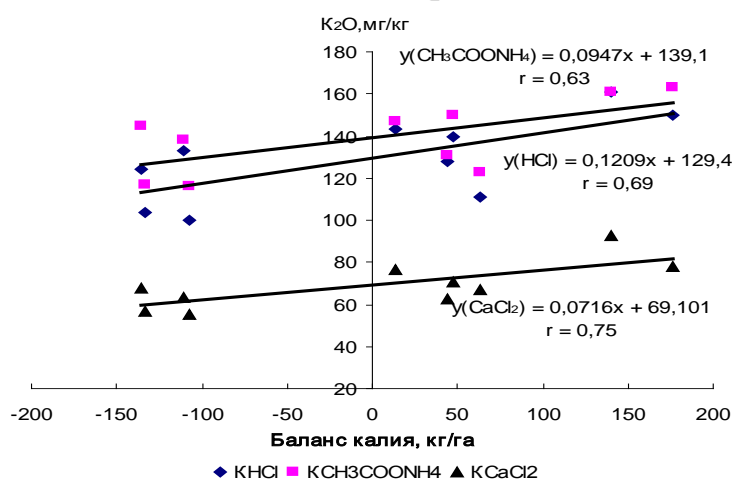


Рис. 3. Взаимосвязь содержания калия в почве, экстрагируемого различными методами, с балансом K_2O (подвижный – в 0,2 М HCl по Кирсанову, обменный – в 1М CH_3COONH_4 по Масловой, легкоподвижный – в 0,01 М $CaCl_2$ -вытяжке по Скофилду)

Анализ полученных зависимостей показывает, что определение калия по методам Кирсанова и Масловой сопоставимы между собой, - коэффициенты корреляции между балансом K_2O и его содержанием в почве составляют 0,69 и 0,63 соответственно. Определение легкоподвижного калия по Скофилду показывает более тесную взаимосвязь ($r=0,75$) между изучаемыми факторами. Т.е. также, как и при определении легкоподвижного фосфора, содержание калия в 0,01 М $CaCl_2$ -вытяжке показывает лучшую сопоставимость результатов с балансом этих элементов.

Заключение. По результатам исследования выявлено, что наиболее сильную корреляционную зависимость между балансом фосфора и калия с содержанием его в почве показал метод Скофилда. Следовательно, в полевых опытах для определения содержания легкоподвижных форм фосфора и калия необходимо использовать этот метод.

Благодарность. Представленная работа была выполнена при поддержке гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых – докторов наук (проект МД-235.2017.11).

Список литературы

1. Адрианов, С.Н. Оценка методов определения подвижных фосфатов в почве / С.Н. Адрианов // Плодородие. – 2008. – №2. – С. 14-17.
2. Важенин, И.Г. Об агрохимических методах определения подвижных форм калия в почвах / И.Г. Важенин, Г.Н. Карасева // Почвоведение. – 1959. – №8. – С. 87-90.
3. Ваулин, В.А. Динамика содержания легкоподвижного фосфора в дерново-подзолистой почве при внесении высоких доз фосфорных удобрений и в последствии / В.А. Ваулин, А.А. Коваленко, В.А. Варламов // Плодородие. – 2010. – №4. – С. 28-30.
4. Дерюгин, И.П. Агрохимическое обоснование оптимальных параметров содержания в почве подвижных форм фосфора и калия и оптимизация доз фосфорных и калийных удобрений на дерново-подзолистых почвах / И.П. Дерюгин, Н.А. Кирпичников, В.В. Прокошев // Агрохимия. – №2. – 1995. – С. 3-11.
5. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат. – 1985. – 351 с.
6. Ерегин, А.В. Изменение агрохимических показателей дерново-подзолистой почвы и продуктивности звена севооборота при применении удобрений. / А.В. Ерегин, А.В. Рябков, В.В. Данилова // Молодые исследователи – развитию молочного хозяйства отрасли. Часть 2. – Вологда-Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2018. – С 18-23.
7. Кирпичников, Н.А. Эффективность фосфорных удобрений в длительном последствии / Н.А. Кирпичников, С.А. Ермолаев, Н.И. Аканова, Е.А. Волосатова // Плодородие. – 2003. – № 3. – С. 34-36.
8. Налиухин, А.Н. Изменение агрохимических показателей дерново-среднеподзолистой легкосуглинистой почвы и продуктивности культур севооборота при применении различных систем удобрения / А.Н. Налиухин, Д.А. Белозеров, А.В. Ерегин // Земледелие. – 2018. – № 8. – С. 3-7.
9. Налиухин, А.Н. Эффективность биологической модификации гранул органоминеральных удобрений при возделывании сельскохозяйственных культур / А.Н. Налиухин и др. // В сб.: Роль молодых учёных в решении актуальных задач АПК. – СПб.: СПбГАУ, 2016. – С. 67-70.
10. Налиухин, А.Н. Эффективность органических и минеральных удобрений при известковании дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы. / А.Н. Налиухин, Г.Е. Мёрзлая, О.В. Силуянова, Д.А. Белозёров, А.В. Ерегин // Плодородие. – 2018. – № 2. – С. 42-45.
11. Прокошев, В.В. Калий и калийные удобрения / В.В. Прокошев, И.П. Дерюгин. – М.: Ледум, 2000. – 182 с.
12. Шаймухаметов, М.Ш. Влияние длительного применения удобрений на К-фиксирующую способность почв / М.Ш. Шаймухаметов, В.Л. Петрофанов // Почвоведение. – 2008. – №4. – С. 494-506.

БОЛЕЗНИ ТОМАТА ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА НА ОПЫТНОМ ПОЛЕ ВОЛОГОДСКОЙ ГМХА

*Соколова Светлана Владимировна, студент-бакалавр
Васильева Татьяна Викторовна, науч. рук., к.б.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: на томатах защищенного грунта преобладали болезни – бурая пятнистость листьев, фитофтороз листьев и плодов и мозаика. Суммарная поражаемость по всем болезням была выше у гибрида Ажур и она составила 30,1 %, у гибрида Примадонна – 9,9 % и Андромеды – 9,7 %.

Ключевые слова: томат защищенного грунта, болезни, возбудители, поражаемость

В Вологодской области складываются неблагоприятные условия для роста томата и при понижении температуры, резких перепадах температур и достаточно высокой влажности воздуха в теплице томаты защищенного грунта значительно поражаются различными болезнями. Возникает необходимость изучения болезней [1, 2].

Учет болезней проводился один раз в декаду и было 10 учетов болезней. Видовой состав болезней томата определяли по методике М.К. Хохрякова [3]. В таблице 1 представлены основные болезни томата защищенного грунта.

Таблица 1 – Болезни томатов защищенного грунта (опытное поле Вологодской ГМХА, 2017-2018 гг.)

Видовое название	Возбудитель	Латинское название, порядок и семейство
1. Бурая пятнистость листьев	<i>гриб</i>	<i>Cladosporium fulvum</i> Cooke
2. Фитофтороз листьев	гриб	<i>Phytophthora infestans</i> Mont. de Bary.
3. Фитофтороз плодов	гриб	<i>Phytophthora infestans</i> (Mont.) de Bary.
4. Мозаика	вирус	Tomato mosaic tobamovirus (ToMV) - вирус мозаики томата

В таблице 2 приводятся основные признаки болезней томата защищенного грунта на опытном поле ВГМХА.

Наши исследования показали, что на томате в 2017 году развитие бурой пятнистости листьев пришлось на третью декаду июля, в 2018 году – во вторую декаду августа. Максимальная численность бурой пятнистости листьев была в 2017 году во второй декаде августа.

Таблица 2 – Признаки болезней томатов защищенного грунта (опытное поле Вологодской ГМХА, 2017-2018 гг.)

Видовое название	Признаки болезни
1. Бурая пятнистость листьев	на верхней стороне листьев образуются желтовато-коричневые пятна, а на нижней – желтоватый бархатистый налет
2. Фитофтороз листьев	на листьях появляются бурые крупные пятна с белым налетом на нижней стороне листа
3. Фитофтороз плодов	на плодах образуются коричневые расплывчатые твердые пятна
4. Мозаика	на листьях появляются светлые и темно-желтые пятна с чередованием зеленой окраски

В 2017 году первые признаки фитофтороза листьев на томате были зафиксированы во второй декаде июля, а в 2018 году только во третьей декаде августа. Основными причинами являются большая разница между дневными и ночными температурами, частые и обильные дожди, обильные росы, они влияют на сильное развитие грибов, особенно, из рода Фузариум. Максимальное развитие данной болезни наблюдалось в 2017 году во второй декаде августа и в 2018 году – во второй декаде сентября.

Единичные экземпляры фитофтороза плодов томата в 2017 году были зарегистрированы в третьей декаде июля, а в 2018 году – в первой декаде сентября. Наибольшее развитие болезни наблюдалось в 2017 году и, именно, 2017 году – во второй декаде августа.

В 2017 году поражение мозаикой томатов происходило во второй декаде июля, а в 2018 году только в третьей декаде августа.

В 2017-2018 годах исследуемые сорта томата защищенного грунта характеризовались различной поражаемостью болезнями (таблица 3).

Таблица 3 – Поражаемость болезнями томата защищенного грунта (опытное поле Вологодской ГМХА, 2017-2018 гг.)

Гибриды томата	Поражаемость болезнями, %								Суммарная по всем болезням
	Бурая пятнистость		Фитофтороз листьев		Мозаика		Фитофтороз плодов		
	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	
Андромеда (F)	2,7	1,8	1,7	1,5	-	-	1,5	0,5	9,7
Примадонна (F)	1,7	1,3	0,6	0,4	-	1,5	2,5	1,9	9,9
Ажур (F)	4,8	2,9	5,7	3,5	1,5	1,2	5,9	4,6	30,1

Процент поражения бурой пятнистостью в 2017 году на гибриде Ажур составил в 4,8 % раза и был выше, чем на других гибридах в 1,7-2,8 раза. В 2018 году гибрид Ажур также поражался в 1,6-1,7 раза чем, гибри-

ды Примадонна и Андромеда.

В среднем за два года исследований процент поражаемости бурой пятнистости гибрида Андромеда составил 2,3 %, гибрида Примадонна составил 1,5 %, гибрида Ажур – 3,9 %.

Поражаемостью фитофторозом листьев в 2017 году была выше на гибриде Ажур и составила 2,9 %, что выше в 1,6 раза Андромеды и 9,5 раз выше, чем у Примадонны. В 2018 году процент поражения на гибриде Ажур составил 3,5 %. Средняя поражаемость гибрида Ажур за 2017-2018 гг. составила 4,6 %. Меньше всего поражен гибридом Примадонна и в среднем за два года исследование она составила всего 0,5 %.

Мозаикой не поражен гибридом Андромеда. В среднем за годы исследование поражаемость гибрида Примадонны составила 0,25 %, гибрида Ажур – 1,35 %. Фитофторозом плодов больше всех поражен гибридом Ажур в среднем за 2017-2018 гг. и составил 5,3%. Меньше всего фитофторозом плодов поражались гибридом Примадонна – 2,2 %.

Суммарная поражаемость по всем болезням была выше у гибрида Ажур и она составила 30,1 %, меньшая суммарная поражаемость по всем болезням наблюдалась у гибрида Примадонна – 9,9 % и гибрида Андромеды – 9,7 %.

Основные выводы:

- на томатах защищенного грунта преобладали болезни - бурая пятнистость листьев, фитофтороз листьев и плодов и мозаика;
- в среднем за два года исследований процент поражаемости бурой пятнистости гибрида Андромеда составил 2,3 %, гибрида Примадонна составил 1,5 %, гибрида Ажур – 3,9 %;
- средняя поражаемость фитофторозом листьев гибрида Ажур за 2017-2018 гг. составила 4,6 %, гибридом Андромеда – 1,6 % и гибрида Примадонна - 0,5 %.
- суммарная поражаемость по всем болезням была выше у гибрида Ажур и она составила 30,1 %, меньшая суммарная поражаемость по всем болезням наблюдалась у гибрида Примадонна – 9,9 % и гибрида Андромеды – 9,7 %.

Список литературы

1. Васильева, Т.В. Биологический фитосанитарный мониторинг / Т.В. Васильева, М.В. Соколов / Материалы IX Международной 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 Международной науч.-практ. конф. «Тенденции и перспективы развития науки XXI века». – МЦИИ «Омега Сайнс», 2016. – С. 81-82.
3. Определитель болезней растений / Сост. М.К. Хохряков, Т.Л. Доброзракова, К.М. Степанов. – СПб: Лань, 2003. – 592 с.

**ВИДОВОЙ СОСТАВ БОЛЕЗНЕЙ В ПОСЕВАХ
КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО**

*Староверова Алена Викторовна, студент-бакалавр
Васильева Татьяна Викторовна, науч. рук., к.б.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: в посевах козлятника восточного преобладали грибные и вирусные болезни - пероноспороз, мучнистая роса, ржавчина, серая гниль, мозаика. Средняя численность болезней составила 0,4-4,5 экземпляров на 1 м².

Ключевые слова: козлятник восточный, семенные посевы, болезни, возбудители, грибы, вирусы

В Северо-Западном регионе России на семенных посевах козлятника восточного можно получить урожайность семян от 2,5 до 5,0 ц/га. Болезни на бобовых культурах очень сильно распространены и они снижают урожайность на 25 % и более и, поэтому, возникает необходимость в изучении видового состава болезней и их распространение в семенных посевах [1, 2]. По основной классификации болезни всех сельскохозяйственных культур подразделяются на грибные (микозы), бактериальные (бактериозы) и вирусные болезни (вирозы).

На культуре учет болезней проводился раз в декаду, через каждые десять дней, начиная с мая по сентябрь, когда в исследовании были затронуты все фазы развития культуры – с фазы отрастания и до фазы созревания семян козлятника восточного [3, 4, 5, 6]. Видовой состав болезней определяли по методике М.К. Хохрякова [7].

Весна 2017 года характеризовалась достаточно холодной погодой. Апрель и май были холодными и дождливыми. В июне и июле наблюдалась также холодная погода, и особенно первая декада, когда температура воздуха составляла всего +14 °С. В июне в среднем выпало в два раза больше осадков от нормы, что повлияло на развитие болезней. А второй декаде июля средняя температура воздуха повысилась до +18+26°С и в третьей декаде до +20+28°С. Август был достаточно теплым, а во второй декаде средняя температура воздуха повысилась до +18+20°С. Май 2018 года характеризовался теплой погодой, а в июне температура понизилась до +7°С. Осень 2018 года была достаточно теплой и сухой, в отличии от осени 2017 года. На развитие болезней влияют выпадающие осадки, особенно, при чередовании теплой и холодной погоды, а также повышенная влажность воздуха.

В посевах козлятника восточного в 1999 году большую численность имела мучнистая роса [3].

В 2013-2014 годах в посевах также была распространена мучнистая роса, но и развивалась значительно бурая пятнистость, а на листьях появлялись бурого или черного цвета мелкие пятна. Средняя поражаемость болезни составила 5-6 экземпляров на 1 м² [8].

В 2017-2018 гг. в посевах культуры на опытном поле Вологодской ГМХА зарегистрированы болезни: пероноспороз (или ложная мучнистая роса), мучнистая роса, ржавчина, серая гниль и мозаика (таблица 1).

Таблица 1 – Видовой состав болезней в посевах козлятника восточного (опытное поле Вологодской ГМХА, 2017-2018 гг.)

Видовое название	Средняя поражаемость болезнями, экз./м ²
1.Пероноспороз (ложная мучнистая роса)	4,5
2.Мучнистая роса	2,5
3. Ржавчина	2,5
4. Серая гниль	0,6
5. Мозаика	0,4

Наименьшее развитие болезни происходило со второй декады мая по первую декаду июня.

Наибольшее развитие всех болезней на культуре наблюдалось с третьей декады июня и по первую декаду сентября [9, 10].

Пероноспороз или ложная мучнистая роса вызывается грибом из рода *Peronospora* – *Peronospora galegae*, который относится к классу Оомицеты (*Oomycetes*) и порядку Пероноспоровые (*Peronosporales*). На козлятнике восточном, а именно, на листьях появлялись многочисленные мелкие пятна желтоватого цвета. При дождливой погоде на нижней стороне листьев образовывался серый налет. В 2017 году была зафиксирована максимальная численность болезней и она составила 6,8 экземпляров на 1 м².

Мучнистую росу вызывал гриб *Erysiphe communis*, принадлежащий к классу *Ascomycetes* и к порядку *Erysiphales*. Появлялся белый беловатый налет на листьях исследуемой культуры.

В посевах встречалась ржавчина, ее вызывали базидиальные грибы *Uromyces galegae*, относящиеся к классу *Basidiomycetes* и к порядку *Uredinales*. На листьях и стеблях козлятника восточного появлялись пятна.

Серую гниль вызывает гриб *Botrytis cinerea*, принадлежащий к семейству Склероциниевых и класса Леоциомицетов. На бобах появлялись бурого цвета пятнышки с черными точками, а на стеблях культуры образовывались удлиненные светло-бурой окраски пятна. Максимальное развитие болезни было зафиксировано во вторую декаду августа, когда средняя численность болезни составляла 2,6 экземпляров на 1 м².

Мозаика относится к вирусной болезни и на листьях появлялась

пестрая окраска, с чередованием желтых и зеленых полосок и пятен.

Фунгицид Фалькон с нормой расхода 0,6 л/га показал эффективность на 20-й день после обработки против пероноспороза – 84,1 %, мучнистой росы – 87,1 % и ржавчины – 90,4 % [11].

Выводы:

- на семенниках козлятника восточного выявлены грибные и вирусные болезни;
- в посевах козлятника восточного зарегистрированы: пероноспороз, мучнистая роса, ржавчина, серая гниль, мозаика;
- средняя численность болезней составила 0,4-4,5 экземпляров на 1 м²;
- наибольшее развитие болезней в посевах козлятника восточного наблюдалось с третьей декады июня и по первую декаду сентября.

Список литературы

1. Васильева, Т.В. Биологический фитосанитарный мониторинг / Т.В. Васильева, М.В. Соколов / Материалы IX Международной конф. – Том. 29. Экология. – София.-Болгария, 2013. – С. 42-43.
2. Васильева, Т.В. Перспективы развития фитосанитарного мониторинга на кормовых культурах / Т.В. Васильева / В сб.: Тенденции и перспективы развития науки XXI века. – МЦИИ «Омега Сайнс», 2016. – С. 81-82.
3. Васильева, Т.В. Болезни козлятника восточного / Т.В. Васильева / Сб.науч. тр. Перспективные направления научных исследований молодых ученых Северо-Запада России. – ИЦ ВГМХА, 2000. – С.74.
4. Васильева, Т.В. Методика исследований на семенных посевах козлятника восточного / Т.В. Васильева, М.А. Соколов, Н.Л. Соколова / Сб. тр. Ростки науки: ИЦ ВГМХА, 2013. – С. 81-82.
5. Васильева, А.С. Болезни козлятника восточного на опытном поле Вологодской ГМХА / А.С. Васильева, Т.В. Васильева / Сб. ст. III Междун. молодежной науч.-прак. конф. – ВГМХА, 2018. – С.31-34.
6. Васильева, Т.В. Возбудители болезней на козлятнике восточном / Т.В. Васильева, А.С. Васильева // Современные научные исследования и разработки. – 2018. – №6. – С. 146-148.
7. Определитель болезней растений / Сост. М.К. Хохряков, Т.Л. Добросракова, К.М. Степанов. - СПб: Лань, 2003. – 592 с.
8. Васильева, Т.В. Вредители и болезни на посевах козлятника восточного / Т.В. Васильева, М.В. Соколов / Сб. науч. тр. Инновации и перспективы развития науки сельского хозяйства и лесного комплекса: ИЦ ВГМХА, 2016. – С. 34-37.
9. Васильева, А.С. Болезни козлятника восточного и эффективность фунгицидов / А.С. Васильева, Т.В. Васильева / Сб. труд. науч.-прак. конф. по рез. работы II Всеросс. с междун. участием. Часть 2. – Вологда-Молочное, 2018. – С.10-13.
10. Васильева, Т.В. Эффективность фунгицидов на козлятнике восточном /

Т.В. Васильева, А.И. Шпилева // Современные научные исследования и разработки. – 2018. – №12. – С. 136-139.

11. Васильева, Т.В. Влияние фалькона на болезни и урожай семян козлятника восточного / Т.В. Васильева, А.С. Васильева // Современные научные исследования и разработки. – 2019. – №1(30). – С.252-254.

УДК 633.491

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ МИНИ-КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ В СХПК «ПЛЕМЗАВОД МАЙСКИЙ»

*Столярчук Елизавета Игоревна, студент-бакалавр
Чухина Ольга Васильевна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** в статье описана технология получения мини-клубней картофеля в СХПК «Племзавод Майский» Вологодской области. Представлены все этапы технологии, проанализированы её преимущества и недостатки.*

***Ключевые слова:** мини-клубни, картофель, технология, семеноводство, микрорастения*

В 2018 г. валовый сбор картофеля в России составил 22,4 млн тонн [1]. При этом сельскохозяйственными организациями и крестьянскими (фермерскими) хозяйствами было произведено лишь – 7,1 млн тонн, что составляет не более 32% от общего сбора. [2] Практически вся остальная часть выращенного картофеля приходится на хозяйства населения. Это означает следующее – более половины картофеля в стране производится и размножается при низком уровне научно-технического оснащения. Вдобавок к этому лишь часть из сельскохозяйственных организаций и крестьянских хозяйств занимается самостоятельным воспроизводством семенного материала. Это сказывается на рынке картофеля в целом.

Отчасти до сих пор остаётся актуальной проблема обеспечения российского рынка отечественным продовольственным картофелем (об этом говорят поставки в Россию из Египта, Турции и других стран [3]), также не решён более сложный вопрос – конкурентоспособность российских сортов картофеля с сортами иностранной селекции. На взгляд автора, одной из малых мер для решения вышеназванных задач является анализ уже имеющихся технологий получения семенного картофеля в хозяйствах, конечной целью которого должна стать разработка наиболее совершенной технологии для каждого вида природно-производственных условий.

СХПК «Племзавод Майский» одно из ведущих предприятий Вологодской области и на протяжении длительного периода хозяйство занима-

ется семеноводством картофеля, правда для покрытия собственной потребности в посадочном материале. Из всех этапов семеноводства в хозяйстве наиболее интересен процесс получения мини-клубней картофеля, который осуществляется по достаточно простой, но эффективной технологии.

Для получения мини-клубней СХПК закупает меристемные микро-растения у различных научно-исследовательских институтов. В том числе у ВНИИ картофельного хозяйства имени А.Г. Лорха. Ежегодно микро-растения приобретаются в количестве трёхсот штук (в 2019 году - сто штук). Ассортимент базируется преимущественно на трёх сортах: Винета, Импа-ла, Ред Скарлет.

В январе или марте микро-растения поступают в хозяйство. В специально отведенных отапливаемых помещениях их извлекают из питательных сред и рассаживают в рулоны с субстратом, состоящего из торфа и вермикулита. Рулоны делают из полимерной плёнки и субстрата вручную. Ширина плёнки около двадцати сантиметров, а длина около двух метров. В рулоны с оптимально уплотненным субстратом рассаживается растительный материал, на расстояние 4-5 см. Приблизительная площадь питания 10 см². На один рулон приходится до тридцати микро-растений. После посадки для лучшего укоренения растений используется стимулятор роста «Корневин». Уход заключается в ежедневном опрыскивании водой. При соблюдении оптимальной температуры, освещения и влажности помещений приживаемость микро-растений близка к ста процентной.

Когда пробирочные растения достаточно укоренились и начали активную вегетацию, приступают к размножению методом черенкования. Черенки нарезают следующим способом: нижний срез под побегом косой, верхний прямой, края листьев срезаны (для уменьшения транспирации). У черенка должно быть три междоузлия. Нижний косой срез опудривается корневой пудрой (в состав которой входит гетероауксин), затем черенки рассаживают в рулоны. Когда рассажены все черенки, исходные растения подкармливаются мочевиной. После укоренения и возобновления вегетации черенков, начинается следующий цикл размножения. На этом этапе растения обычно черенкуют три раза.

В этот же год с наступлением благоприятных погодных условий размноженные растения в тех же самых субстратах (рулонах) из помещения переносят в сооружения закрытого грунта, где также продолжается черенкование. Пятое черенкование является заключительным, после него растения в течение двух-трёх месяцев растут и образуют мини-клубни. Уход заключается в регулярном поливе дождевателем и периодическом опрыскивании каждого рулона с растениями водой из пульверизатора, а также в использовании средств защиты растений. В процессе черенкования чтобы предупредить распространение патогенных микроорганизмов черенковые ножницы помещаются на несколько секунд в раствор этилового спирта по-

сле каждого растения. Урожай собирают в августе-сентябре. Уборку мини-клубней осуществляют вручную, производя при этом выбраковку больных или не стандартных по внешнему виду. Одно микрорастение даёт около 200 мини-клубней или 60 тыс. мини-клубней в год с трёх сот исходных растений, хотя это количество может существенно колебаться в ту или иную сторону.

Рассмотрим некоторые факторы, от которых зависит продуктивность микрорастений. Первое на что обращаем внимание – время посадки растений из питательной среды в субстрат и общее количество дней вегетации.

Таблица 1 – Анализ выхода мини-клубней с одного микрорастения в зависимости от месяца начала посадки растений и срока вегетации из питательной среды в субстрат.

Сорт	Средний выход мини-клубней с одного микрорастения, шт.			
	Конец января (около 214 дн.)	Начало марта (около 184 дн.)	Разница, шт.	Разница, %
Винета	207	128	79	62
Импала	305	191	114	60
Ред Скарлет	228	140	88	63
Среднее	247	152	95	62

Вне зависимости от сорта посадка микрорастений в январе даёт больший выход мини-клубней с одной пробирки на 62%, что связано с более продолжительным периодом вегетации растений.

Из таблицы видно, что не все сорта одинаково хорошо размножаются черенкованием и дают не равноценный урожай мини-клубней. Проанализируем количество получаемых мини-клубней с одного микрорастения в зависимости от используемого сорта.

Таблица 2 – Анализ выхода мини-клубней с одного микрорастения в зависимости от сорта картофеля

Сорт	Средний выход по сортам, шт.
Винета	168
Импала	248
Ред Скарлет	184

При выращивании мини-клубней по технологии хозяйства наиболее продуктивным сортом является Импала, в среднем она даёт выход около 248 клубней с пробирки, а в отдельные годы и до трёх сотен клубней.

Преимущества технологии СХПК «Племзавод Майский» при получении мини-клубней: производство не требует сложного технического оснащения, большой выход мини-клубней, экономия электроэнергии, простая технология. Недостатки: необходимость перевоза растений из лаборатории в сооружения закрытого грунта, наличие теплицы достаточной пло-

щади (в среднем 0,04 га) вероятность заражения мини-клубней в теплицах, частичная зависимость в теплицах от факторов окружающей среды, относительно большое количество ручного труда (2 человека способны осуществлять практически все операции на протяжении шести-восьми месяцев).

Таким образом, технология «рулонного» размножения микрорастений картофеля совмещенная с черенкованием позволяет получать большое количество посадочного материала без наличия дорогостоящих установок, например КД-10. Также технология позволяет проявлять гибкость в выборе места выращивания растений (помещение или теплица или и то и другое) и соответственно даёт возможность получения мини-клубней в наиболее подходящее время года.

Список литературы

1. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики РФ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/importexchange/#
2. Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации. Ежемесячный обзор ситуации в АПК – 2019. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mcx.ru/analytics/apk-review/>
3. Дибиров, А.А. Перспективы развития интеграции в картофелеводстве Северо-Западного федерального округа Российской Федерации (на примере Ленинградской области) / А.А. Дибиров / Молочнохозяйственный вестник. – 2017. – №3.

УДК 633.49:631.8

УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ И ХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ВЫНОС ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ КУЛЬТУРОЙ В УСЛОВИЯХ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

*Суров Владимир Викторович, к.с.-х.н., доцент
Токарева Надежда Валерьевна, к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: в статье приведена урожайность клубней и ботвы картофеля в среднем за 2015-2017 годы и показан хозяйственный вынос элементов питания из дерново-слабоподзолистой среднесуглинистой почвы Вологодской области в зависимости от применения удобрений, применения гербицида Лазурит и комплексного препарата Альбит.

Ключевые слова: картофель; урожайность; хозяйственный вынос элементов питания; применение удобрений; химические средства защиты

Картофель отличается исключительной универсальностью в отношении использования его как продукта. Природные условия Вологодской области позволяют получать высокие урожаи клубней картофеля с хорошими показателями качества и потребительскими свойствами.

Результаты проведенных исследований в условиях полевых опытов на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве в Вологодской области свидетельствуют, что применение только фосфорно-калийных удобрений под картофель оказывает мало влияния на увеличение выноса элементов питания единицей урожая, а внесение полного минерального удобрения наиболее заметно увеличивает вынос азота и калия. Хозяйственный вынос элементов питания из удобрений и почвы с урожаем клубней картофеля возрастает с повышением вносимых доз удобрений [1, 2].

В настоящее время в растениеводстве широкое применение находят препараты – активаторы иммунитета и продуктивности, которые повышают устойчивость сельскохозяйственных культур к различным стрессовым абиотическим и биотическим факторам среды.

Вологодская область – зона избыточного увлажнения. Из-за высокой засоренности сельскохозяйственных угодий необходимо применение средств защиты культурных растений от сорняков.

Целью наших исследований стало изучение в условиях полевого опыта влияния минеральных удобрений, гербицида Лазурит, СП и препарата Альбит на урожайность клубней и ботвы картофеля, а также влияния данных факторов на хозяйственный вынос элементов питания из удобрений и почвы.

Исследования проводили в 2015-2017 гг. в полевом опыте на учебно-опытном поле ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, которое расположено в 20 км к западу от г. Вологды около деревни Марфино Вологодского района.

По данным вологодского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды агрометеорологические условия роста и развития сельскохозяйственных культур в 2015-2017 гг. отличались от средних многолетних значений. В весенний период 2015 года наблюдались повышенные температуры воздуха. Особенно теплая погода (на 4-7°C выше нормы) с обильными осадками отмечена во второй и третьей декадах мая. Летние периоды 2015 и 2017 гг. оказались самыми прохладными за последние несколько лет, с большим количеством пасмурных дней и неравномерным распределением осадков. В 2015 году особенно холодной оказалась вторая декада июля (средняя температура воздуха была на 3-4°C ниже климатической нормы – +13,3...+15°C). За вегетационный период 2015 года (май-сентябрь) сумма эффективных температур составила 1455°C (+204° от средней многолетней), среднесуточная температура воздуха +14,3°C, количество осадков превышало среднемноголетние значения на 4%.

Весенне-летний период 2016 года характеризовался повышенным

температурным режимом в среднем на 5-6°C выше нормы с дефицитом осадков. Прохладная погода отмечалась лишь в первой декаде июня. В течение июня-июля наблюдалось неравномерное выпадение осадков. Теплый август (на 2-5°C выше нормы) сопровождался обильными осадками. Сумма эффективных температур за период вегетации картофеля в 2016 году составила 1569°C (+318° от средней многолетней), что на 114°C выше по сравнению с 2015 годом, среднесуточная температура воздуха +17,8°C.

В 2017 году весна началась рано, но была затяжной с продолжительными возвратами холодов. Пониженный температурный фон со средней месячной температурой воздуха (на 2-4°C ниже многолетних значений) сохранялся с мая по первую декаду июля включительно. За вегетационный период 2017 года сумма эффективных температур составила 1171°C (-80° от средней многолетней), что на 284° меньше, чем за 2015 год и на 398° меньше, чем за 2016 год, среднесуточная температура воздуха +12,4°C, количество осадков превышало среднемноголетние значения на 29%. Особенно дождливыми оказались июнь и июль (187 и 169% соответственно) [3].

Для опыта выбран районированный в Вологодской области средне-спелый сорт столового картофеля Скарб. На территории области сорт районирован с 2006 года, товарная урожайность до 35 т/га, максимально полученная – 50 т/га, товарность – до 97% [4].

Почва опытного участка дерново-слабоподзолистая среднесуглинистая, мощность пахотного горизонта составляет 20-22 см. Пахотный слой почвы перед закладкой опыта (2015 год) имел следующую агрохимическую характеристику: рН (КС1) – 5,1 (слабокислая реакция среды), содержание (по Кирсанову) подвижного P_2O_5 – 280 мг/кг (очень высокая обеспеченность), подвижного K_2O – 160 мг/кг почвы (повышенная обеспеченность), гумуса (по Тюрину) – 2,1% (среднее содержание). По основным агрохимическим показателям почва опытного участка является характерной для большинства районов Вологодской области [5].

Схема опыта включала следующие варианты: контроль (ручная прополка); контроль (обработка гербицидом Лазурит,СП); контроль (Лазурит,СП + Альбит); N125P50K225 + ручная прополка; N125P50K225 + Лазурит,СП; N125P50K225 + Лазурит,СП + Альбит.

Доза удобрения N125P50K225 рассчитана по методике профессора Ю.П. Жукова на планируемую среднюю урожайность клубней 25 т/га. 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 азотное удобрение – аммиачную селитру в дозе 3,68 ц/га.

Площадь одной делянки составляла 28 м² (5 м x 5,6 м). В двухфакторном полевом опыте изучали дозу удобрения (N125P50K225) и гербицид Лазурит,СП или гербицид совместно с комплексным препаратом Альбит.

Для определения эффективности расчетной дозы удобрения в сочетании с принятыми в практику гербицидом и комплексным препаратом, последними обрабатывали деланки в фазу всходов картофеля: Лазурит, СП – 1,0 кг/га, Альбит – 0,04 л/га.

Гербицид Лазурит, СП (д.в. метрибузин) является универсальным средством борьбы с сорняками на полях картофеля избирательного действия, не оказывает негативного влияния на культурные растения.

Комплексный препарат Альбит (д.в. – поли-бета-гидроксимасляная кислота из почвенных бактерий *Bacillus megaterium* и *Pseudomonas aureofaciens*) обладает достоинствами антидота, контактного биологического фунгицида и стимулятора роста, в баковых смесях хорошо совместим с пестицидами. Альбит повышает устойчивость растений к засухе и другим неблагоприятным факторам среды, нейтрализует стрессовое действие химических пестицидов и удобрений, сокращает период формирования растениями урожая, увеличивает урожайность, улучшает качество продукции, иммунизирует растения против широкого круга болезней.

Посадку и уборку картофеля проводили вручную, учет урожайности – сплошным методом. Урожай клубней и ботвы приведен к стандартной влажности – 75%. Образцы для дальнейшего агрохимического анализа отбирали за день до сплошной уборки. Клубни и ботву брали со всех повторений (10 кустов с каждой деланки), затем формировали средние пробы. В отобранных образцах определяли содержание следующих элементов: азот по ГОСТ 13496.4-93 [6]; фосфор по ГОСТ 26657-97 [7]; калий по ГОСТ 30504-97 [8]. Повторность опыта – трехкратная, размещение деланок – систематическое.

Фактическая средняя за 2015-2017 гг. урожайность клубней и ботвы картофеля сорта Скарб приведены в таблице 1 [9].

Таблица 1 – Влияние изучаемых факторов на урожайность клубней и ботвы картофеля в среднем за 2015-2017 гг., т/га

№	Вариант опыта	Урожайность клубней	Урожайность ботвы
1	Контроль (без прополки и СЗР)	23,95	7,7
2	Контроль (ручная прополка)	27,36	8,1
3	Контроль (Лазурит, СП)	26,48	8,0
4	Контроль+Лазурит, СП + Альбит	28,92	8,3
5	НРК	34,37	9,0
6	НРК + прополка вручную	36,21	9,4
7	НРК + Лазурит, СП	35,96	9,3
8	НРК + Лазурит, СП + Альбит	40,47	9,9

Средняя за 3 года исследований урожайность на всех вариантах опыта, за исключением абсолютного контроля, была выше плановой в 25 т/га.

В среднем за три года наблюдений урожайность в вариантах с про-

полкой вручную мало отличалась от контроля, но на 1-3% была выше чем в вариантах с применением гербицида Лазурит,СП, как на фоне, так и без внесения удобрений, что ещё раз подтверждает факт наличия гербицидного стресса на растения. На удобренном фоне применение только гербицида (7 вар.) не значительно увеличивало урожайность клубней по сравнению с вариантом, на котором вносились только удобрения (5 вар.).

В среднем за годы наблюдений доза удобрения N125P50K225 обеспечивала существенную прибавку урожая клубней. На 5-8 вариантах урожайность была выше по сравнению с абсолютным контролем на 44-69%. Внесение NPK без химических средств защиты растений (5 вар.) повышало урожай клубней в среднем на 10,42 т/га, по сравнению с абсолютным контролем.

Наибольшую прибавку (в среднем 16,52 т/га) обеспечивал 8 вариант NPK+Лазурит,СП+Альбит. Причем в вариантах без удобрений лучший результат также получен при обработке картофеля баковой смесью Лазурит,СП+Альбит (4 вар.), где прибавка к контролю составляла 4,97 т/га. Вариант только с прополкой вручную обеспечивал прибавку к абсолютному контролю на уровне 3,41 т/га, а на фоне внесения удобрений 12,26 т/га. Наименьшая прибавка урожайности (2,53 т/га) отмечена в варианте с применением только гербицида.

Полученные экспериментальные данные о прибавке урожая клубней позволяют судить, что комплексный препарат Альбит стабильно снижает с растений картофеля стресс, оказываемый гербицидом, оказывает действие на усиление ростовых процессов в растениях, повышает устойчивость культуры к неблагоприятным погодным факторам. Следует отметить, что препарат активнее работает на удобренном фоне, так как прибавка урожая клубней в 4 варианте по сравнению с 3-м составляла в среднем 10%, а в 8 варианте по сравнению с 7-м – 19%.

В среднем за 3 года исследований все экспериментальные варианты обеспечивали прибавку урожайности клубней картофеля, но лучший результат получен в вариантах с внесением минеральных удобрений. Так в варианте с внесением только NPK урожайность составляла в среднем 34,37 т/га, NPK+прополка 36,21 т/га, NPK+Лазурит,СП 35,96 т/га. Во все годы исследований самая высокая урожайность (в среднем 40,47 т/га) отмечалась на варианте NPK+Лазурит,СП+Альбит, что доказывает эффективность применения антидота Альбит в баковой смеси с гербицидом на картофеле даже в экстремальных агроклиматических условиях периода вегетации культуры.

Антистрессовую активность комплексного препарата Альбит подтверждают и фактические данные по урожайности ботвы картофеля в среднем за три года. Так, в вариантах с применением только гербицида (3 и 7 вар.), урожайность ботвы была ниже на 0,1 т/га по сравнению с соответствующими вариантами при ручной прополке, а обработка посадок бако-

вой смесью с препаратом Альбит повышало урожайность на 4-8%. Препарат повышал иммунитет растений к заболеваниям и снижал повреждаемость листового аппарата картофеля гербицидом.

За период наблюдений максимальные урожаи ботвы (в среднем 9,9 т/га) обеспечивал вариант NPK+Лазурит,СП+Альбит.

В отобранных с вариантов опыта растительных образцах (клубни и ботва) определяли содержание азота, фосфора, калия, что позволило узнать величину хозяйственного выноса элементов питания. Хозяйственный вынос элементов питания из удобрений и почвы с урожаем картофеля заметно возрастал на фоне внесения удобрений (рис. 1).

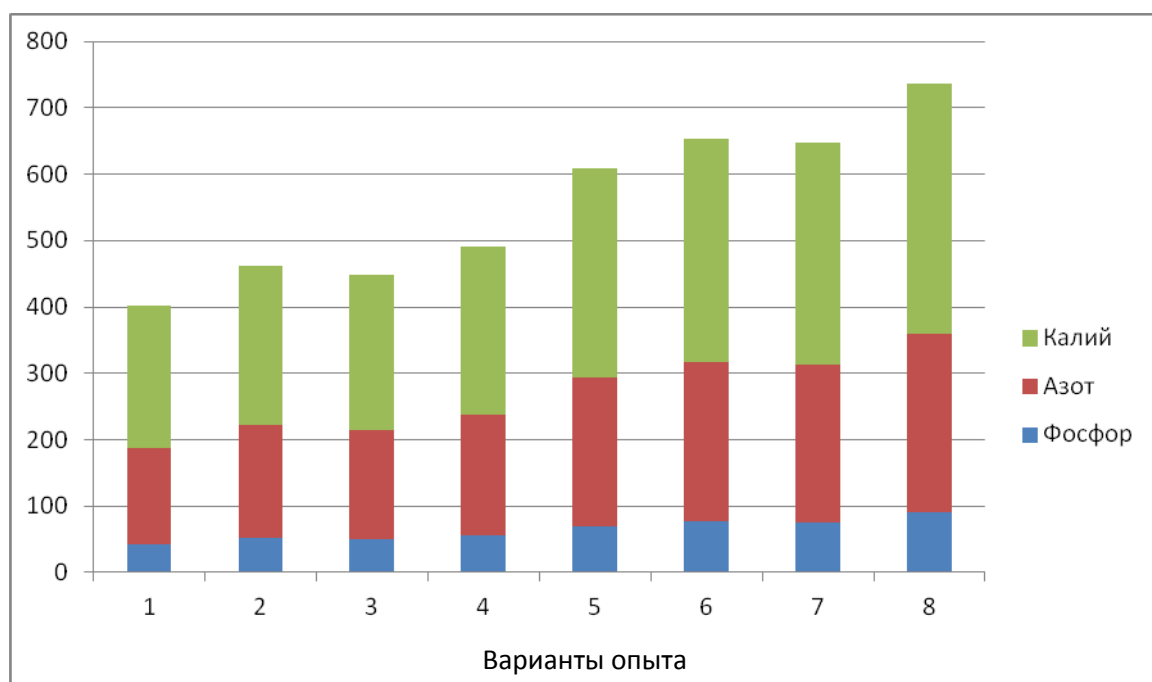


Рис. 1. Хозяйственный вынос элементов питания из удобрений и почвы с урожаем картофеля в среднем за 2015-2017 гг., кг/га

Внесение только расчетной дозы NPK увеличивало по сравнению с абсолютным контролем хозяйственный вынос урожаем азота и калия в среднем в 1,5 раза, фосфора – в 1,6 раза. Наибольший хозяйственный вынос элементов питания урожаем отмечен в удобренных вариантах с обработкой посадок баковой смесью гербицида Лазурит,СП и препарата Альбит (8 вар.), где по сравнению с абсолютным контролем показатель по азоту и калию увеличивался в 1,8 раза, а по фосфору – в 2,1 раза.

Список литературы

1. 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.
2. Суров, В.В. Изменение величины хозяйственного выноса азота, фосфора, калия от доз удобрений и биопрепаратов / В.В. Суров, О.В. Чухина,

О.А. Силина // Современные проблемы агрохимии в условиях поиска устойчивого функционирования АПК при техногенных ситуациях: материалы 50-й межд. науч. конф. молодых ученых, специалистов-агрохимиков и экологов, посвященной 75-летию организации Географич. сети опытов с удобрениями. – М.: ВНИИА, 2016. – С. 213-216.

3. Обзор агрометеорологических условий роста и развития сельскохозяйственных культур в Вологодской области. Вологодский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. – Вологда, 2017. – 16 с.

4. Чухина, О.В. Семеноводство картофеля с основами сортоведения в Северо-западной зоне РФ / О.В. Чухина, Е.И. Куликова, Е.Б. Карбасникова. – Вологда-Молочное: ИЦ Вологодская ГМХА, 2016. – 100 с.

5. 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.

6. ГОСТ 13496.4-93 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания азота и сырого протеина. М.: Стандартинформ, 2011. – 15 с.

7. ГОСТ 26657-97 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания фосфора. М.: ИПК Изд-во стандартов, 2002. – 9 с.

8. ГОСТ 30504-97 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Пламенно-фотометрический метод определения содержания калия. М.: ИПК Изд-во стандартов, 1998. – 8 с.

9. Токарева, Н.В. Влияние минеральных удобрений, гербицида и комплексного препарата Альбит на урожайность, качество и вынос элементов питания картофелем в Вологодской области / Н.В. Токарева, В.В. Суров, О.В. Чухина // Агрохимия. – 2019. – №5. – С. 56-65.

УДК 632.954:631.8

ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКИХ И БИОЛОГИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ И ВЫНОС ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ КУЛЬТУРОЙ

*Токарева Надежда Валерьевна, к.с.-х.н., доцент
Суров Владимир Викторович, к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** в условиях полевого опыта в 2015-2017 гг. на дерново-слабоподзолистой среднесуглинистой почве Вологодской области изучено влияние применения минеральных удобрений, гербицида Лазурит, СП и комплексного препарата Альбит на урожайность клубней столового картофеля сорта Скарб. Показан вынос элементов питания растениями картофеля для создания 1 тонны клубней с учетом ботвы в зависимости*

от изучаемых факторов. Комплексный препарат Альбит снижал негативное действие гербицида на растения картофеля, усиливал ростовые процессы, повышал устойчивость культуры к неблагоприятным погодным факторам, способствуя повышению урожайности клубней на 11-19%. В среднем, вынос азота, фосфора и калия растениями картофеля для создания 1 тонны клубней с учетом ботвы на удобренном фоне возрастал при применении средств защиты, соответственно, на 10, 28 и 4%.

Ключевые слова: *картофель, урожайность, вынос элементов питания, применение удобрений, средства защиты растений*

В настоящее время для расчета доз удобрений под сельскохозяйственные культуры часто применяют балансовые методы. В их основу положены данные о выносе элементов питания урожаем, коэффициент использования питательных веществ из почвы и удобрений. Многочисленными исследованиями доказано, что общее потребление элементов питания в сильной степени зависит от условий произрастания, от типа почвы и обеспеченности ее элементами питания, от доз и сочетаний вносимых удобрений, от климатических условий, применяемых средств защиты растений, а также сортовых особенностей культуры.

Для опыта выбран районированный в Вологодской области средне-спелый сорт столового картофеля Скарб. На территории области сорт районирован с 2006 года, характеризуется высокой урожайностью и товарностью до 97%.

Возможная урожайность картофеля может быть значительно выше при грамотном использовании средств химизации, применяемых с учетом климатических условий региона, агрохимических показателей почвы и сортовых особенностей культуры [1, 2, 3].

Опыт был заложен в мае 2015 года. Почва опытного участка дерново-слабоподзолистая среднесуглинистая, мощность пахотного горизонта составляет 20-22 см. Пахотный слой почвы перед закладкой опыта (2015 г.) имел следующую агрохимическую характеристику: рН (KCl) – 5.1 (слабокислая реакция среды), содержание (по Кирсанову) подвижного P_2O_5 – 280 мг/кг, подвижного K_2O – 160 мг/кг почвы, гумуса (по Тюрину) – 2.1%. По основным агрохимическим показателям пахотного слоя почва опытного участка является характерной для большинства сельскохозяйственных угодий Вологодской области [4].

Схема опыта включала следующие варианты: 1. Контроль (без прополки и средств защиты растений); 2. Контроль (ручная прополка); 3. Контроль (обработка гербицидом Лазурит,СП); 4. Контроль (Лазурит,СП + Альбит); 5. N125P50K225; 6. N125P50K225 + ручная прополка; 7. N125P50K225 + Лазурит,СП; 8. N125P50K225 + Лазурит,СП + Альбит.

Доза удобрения N125P50K225 рассчитана по методике профессора Ю.П. Жукова на планируемую среднюю урожайность клубней 25 т/га.

Осенью под зяблевую вспашку вносили фосфорно-калийные удобрения – суперфосфат двойной в физическом весе 1.02 ц/га и калий хлористый в физическом весе 3.75 ц/га. Весной при проведении предпосевной культивации вносили азотное удобрение – аммиачную селитру из расчета 3.68 ц/га.

Площадь одной делянки составляла 28 м² (5 м х 5.6 м). В двухфакторном полевом опыте изучали: фактор А – доза удобрения (N125P50K225), фактор В – гербицид Лазурит, СП или гербицид совместно с комплексным препаратом Альбит, фактор АВ – взаимодействие изучаемой дозы удобрения с одним или двумя препаратами.

Для определения эффективности расчетной дозы удобрения в сочетании с принятыми в практику гербицидом и комплексным препаратом, последними обрабатывали делянки в фазу всходов картофеля: Лазурит, СП – 1.0 кг/га, Альбит – 0.04 л/га. Норма расхода рабочего раствора баковой смеси 300 л/га. Гербицид Лазурит, СП (д.в. метрибузин, 700 г/кг) является универсальным средством борьбы с сорняками на полях картофеля избирательного действия, не оказывает негативного влияния на культурные растения.

Комплексный препарат Альбит (д.в. – поли-бета-гидроксимасляная кислота из почвенных бактерий *Bacillus megaterium* и *Pseudomonas aureofaciens*, препаративная форма – текучая паста), по рекомендациям производителя, обладает достоинствами антидота, контактного биологического фунгицида и стимулятора роста, в баковых смесях хорошо совместим с пестицидами.

Альбит повышает устойчивость растений к засухе и другим неблагоприятным факторам среды, нейтрализует стрессовое действие химических пестицидов и удобрений.

Посадку и уборку картофеля проводили вручную, учет урожайности – сплошным методом. Урожай клубней и ботвы приведен к стандартной влажности – 75%. Образцы для дальнейшего агрохимического анализа отбирали за день до сплошной уборки. Клубни и ботву брали со всех повторений (10 кустов с каждой делянки), затем формировали средние пробы. В отобранных образцах определяли содержание элементов питания в соответствии с ГОСТами. Повторность опыта – трехкратная, размещение делянок – систематическое.

Статистическая обработка полученных результатов проведена методом двухфакторного дисперсионного анализа при помощи программы Excel и по Б.А. Доспехову.

По данным вологодского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды агрометеорологические условия роста и развития сельскохозяйственных культур в 2015-2017 гг. отличались от средних многолетних значений.

Растения картофеля наиболее требовательны к элементам питания в

период клубнеобразования (конец бутонизации – цветение). В этот период происходит накопление до 75% конечного урожая. В опытных вариантах фаза «цветение» в 2015 году наступила на 2-3 недели раньше средних многолетних значений при прохладной и пасмурной погоде (на 1-4°C ниже нормы), что явилось одной из причин недобора урожая клубней по сравнению с 2016 годом. В 2017 году, в целом по Вологодской области, наблюдалось опасное агрометеорологическое явление «переувлажнение» верхних слоев почвы.

Фактическая средняя урожайность клубней картофеля сорта Скарб за 2015-2017 гг. исследований приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Влияние изучаемых факторов на урожайность клубней картофеля в годы исследований, т/га

Вариант опыта	Годы			Средняя	Прибавка к абсолютному контролю	
	2015	2016	2017		т/га	%
1. Контроль (без прополки и СЗР)	26.70	27.51	17.65	23.95	-	-
2. Контроль (ручная прополка)	27.86	31.66	22.56	27.36	3.41	14
3. Контроль (Лазурит, СП)	27.48	30.68	21.27	26.48	2.53	11
4. Контроль+Лазурит, СП + Альбит	29.62	34.30	22.85	28.92	4.97	21
5. NPK	36.64	38.52	27.96	34.37	10.42	44
6. NPK + прополка вручную	38.42	41.80	28.42	36.21	12.26	51
7. NPK + Лазурит, СП	37.68	41.66	28.54	35.96	12.01	50
8. NPK + Лазурит, СП + Альбит	42.49	46.69	32.23	40.47	16.52	69
HCP ₀₅ *	A – 1.59 B – 0.96 AB – 0.58	A – 1.62 B – 1.03 AB – 0.64	A – 1.48 B – 0.85 AB – 0.61			

Недостаточное количество солнечных дней и пониженный температурный режим в первой половине лета 2017 года (недобор тепла) и теплый август с дефицитом осадков значительно сказались на урожайности картофеля. Кроме того лето было на редкость дождливым, что существенно повлияло на действие гербицида. Обильные осадки и недостаток тепла в 2015 и, особенно, в 2017 году, обусловили недобор урожая. Тем не менее, средняя за 3 года исследований урожайность на всех вариантах опыта, за исключением абсолютного контроля, была выше плановой.

В среднем за три года наблюдений урожайность в вариантах с прополкой вручную мало отличалась от контроля, но на 1-3% была выше чем в вариантах с применением гербицида Лазурит, СП, как на фоне, так и без

внесения удобрений, что ещё раз подтверждает факт наличия гербицидного стресса на растения. На удобренном фоне применение только гербицида (7 вар.) незначительно увеличивало урожайность клубней по сравнению с вариантом, на котором вносились только удобрения (5 вар.).

В среднем за годы наблюдений доза удобрения N125P50K225 обеспечивала существенную прибавку урожая клубней. На 5-8 вариантах урожайность была выше по сравнению с абсолютным контролем на 44-69%. Внесение NPK без средств защиты растений (5 вар.) повышало урожайность клубней в среднем на 10.42 т/га по сравнению с абсолютным контролем.

Наибольшую прибавку (в среднем 16.52 т/га) обеспечивал 8 вариант NPK+Лазурит,СП+Альбит. Причем в вариантах без удобрений лучший результат также получен при обработке картофеля баковой смесью Лазурит,СП+Альбит (4 вар.), где прибавка к контролю составляла 4.97 т/га. Вариант только с прополкой вручную обеспечивал прибавку к абсолютному контролю на уровне 3.41 т/га, а на фоне внесения удобрений 12.26 т/га. Наименьшая прибавка урожайности (2.53 т/га) отмечена в варианте с применением только гербицида.

Полученные экспериментальные данные о прибавке урожая клубней позволяют судить, что комплексный препарат Альбит снижает негативное действие гербицида на растения картофеля, оказывает действие на усиление ростовых процессов, повышает устойчивость растений к неблагоприятным погодным факторам [5, 6, 7, 8].

Следует отметить, что препарат активнее работает на удобренном фоне, так как прибавка урожая клубней в 4 варианте по сравнению с 3-м составляла в среднем 10%, а в 8 варианте по сравнению с 7-м – 19%.

В среднем за 3 года исследований все экспериментальные варианты обеспечивали существенную прибавку урожайности клубней картофеля, но лучший результат получен в вариантах с внесением минеральных удобрений. Так в варианте с внесением только NPK урожайность составляла в среднем 34.37 т/га, NPK+прополка – 36.21 т/га, NPK+Лазурит,СП – 35.96 т/га. Во все годы исследований самая высокая урожайность (в среднем 40.47 т/га) отмечалась на варианте NPK+Лазурит,СП+Альбит, что доказывает эффективность применения антидота Альбит в баковой смеси с гербицидом на картофеле, даже в экстремальных погодных условиях.

Во все годы наблюдений расчетная доза удобрения существенно увеличивала содержание азота, фосфора и калия в основной и побочной продукции.

Вынос элементов питания растениями картофеля для создания 1 тонны клубней с учетом ботвы менялся по годам наблюдений в зависимости от величины получаемого урожая и содержания в почве доступных для питания растений минеральных элементов (табл. 2).

Таблица 2 – Вынос элементов питания растениями картофеля для создания 1 тонны клубней с учетом ботвы в годы исследований, кг

Вариант опыта	2015	2016	2017	Среднее
Азот				
1	5.9	6.3	5.8	6.0
2	6.2	6.6	5.8	6.2
3	6.2	6.5	5.8	6.2
4	6.2	6.5	5.9	6.2
5	6.4	6.7	6.3	6.5
6	6.5	6.8	6.4	6.6
7	6.5	6.8	6.5	6.6
8	6.6	6.8	6.5	6.6
Фосфор				
1	1.8	1.7	1.9	1.8
2	2.0	1.8	1.9	1.9
3	2.0	1.8	1.9	1.9
4	2.0	1.8	2.0	1.9
5	2.1	1.9	2.1	2.0
6	2.2	2.0	2.2	2.1
7	2.1	2.0	2.2	2.1
8	2.3	2.1	2.4	2.3
Калий				
1	8.9	8.9	8.9	8.9
2	8.9	8.7	8.6	8.7
3	8.9	8.7	8.7	8.8
4	8.9	8.7	8.7	8.8
5	9.0	9.2	9.4	9.2
6	9.2	9.3	9.5	9.3
7	9.2	9.2	9.5	9.3
8	9.1	9.3	9.5	9.3

В среднем за годы исследований внесение полного минерального удобрения (5 вар.) увеличивало вынос азота растениями картофеля для создания 1 тонны клубней с учетом ботвы на 8%, фосфора – на 11%, калия – на 3%. На фоне без удобрений, как и при их внесении, прополка посадок вручную и обработка средствами защиты растений в среднем не изменяла величину показателя по азоту и калию, а вынос фосфора увеличивался при применении препарата Альбит на 9% только в удобренных вариантах. В среднем, по сравнению с абсолютным контролем, вынос азота, фосфора, калия на удобренном фоне возрастал при применении средств защиты растений, соответственно, на 10, 28 и 4%.

В условиях полевого опыта на дерново-слабоподзолистой среднесуглинистой почве Вологодской области, при значительно отличающихся от средних многолетних значений погодных условиях, в среднем за три года наблюдений самая высокая урожайность клубней картофеля сорта Скарб (40.47 т/га) получена на варианте N125P50K225+Лазурит,СП+Альбит, что

доказывает эффективность применения на культуре антидота Альбит в баковой смеси с гербицидом даже в экстремальных погодных условиях. Применение комплексного препарата Альбит в баковой смеси с гербицидом Лазурит, СП, по сравнению с обработкой посадок только гербицидом, повышало урожайность клубней картофеля до 4.5 т/га (на 19%), ботвы – до 0.6 т/га (на 8%).

В среднем, вынос азота, фосфора и калия растениями картофеля для создания 1 тонны клубней с учетом ботвы на удобренном фоне возрастал при применении средств защиты, соответственно, на 10, 28 и 4%.

Список литературы

1. Балабко, П.Н.. Зависимость урожайности картофеля на дерново-подзолистых почвах от применения нетрадиционных органических и минеральных удобрений / П.Н. Балабко, А.М. Головки и др. // АгроЭкоИнфо. – 2012. – №1.
2. Постников, А.Н. Повышение урожайности и качества картофеля при совершенствовании севооборота и систем удобрений / А.Н. Постников, Р.А. Яссин // Известия ТСХА. – 2010. – Вып.6. – С. 55-60.
3. Злотников, А.К. Влияние альбита на качество урожая сельскохозяйственных культур / А.К. Злотников, К.М. Злотников и др. // Защита и карантин растений. – 2016. – №2. – С. 41-44.
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. Токарева, Н.В. Урожайность, качество и рентабельность производства клубней картофеля при применении удобрений и химических средств защиты на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве / Н.В. Токарева, В.В. Суров // Молочнохозяйственный вестник. – 2017. – №3(27). – С. 65-77.
6. Токарева, Н.В. Влияние доз применяемых удобрений и гербицидов на питательность и продуктивность культур севооборота / Н.В. Токарева // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам: Материалы III международной научно-практической конференции. – Вологда-Молочное: Вологодская ГМХА, 2018. – С.96-102.
7. Токарева, Н.В. Влияние удобрений и средств защиты на содержание крахмала и нитратов в клубнях картофеля / Н.В. Токарева, В.В. Суров // Молодые исследователи – развитию молочнохозяйственной отрасли: Материалы II всероссийской научно-практической конференции. – Вологда-Молочное: Вологодская ГМХА, 2018. – С. 43-49.
8. Токарева, Н.В. Урожайность, качество и рентабельность производства клубней картофеля при применении удобрений и химических средств защиты на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве / Н.В. Токарева, В.В. Суров // Молочнохозяйственный вестник. – 2017. – №3(27). – С. 65-77.

**ПРОДУКТИВНОСТЬ СОИ В ЗАВИСИМОСТИ
ОТ ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА**

*Хадарова Ирина Владимировна, аспирант
Елисеева Людмила Валерьевна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, г. Чебоксары, Россия*

Аннотация: изучено влияние предпосевной обработки семян сои регуляторами роста Экопин и Цитовит, а также внекорневого опрыскивания растений Феровитом и Атлетом. Отмечено их положительное влияние на формирование стеблестоя сои, элементов структуры урожая. Максимальная урожайность была получена в варианте с применением Экопина – 4,08 т/га, что на 0,85 т/га выше контроля и Цитовита – 4,12 т/га, выше контроля на 0,89 т/га. Внекорневая подкормка регуляторами роста также позволила увеличить урожайность сои.

Ключевые слова: соя, регуляторы роста растений, урожайность

Возделывание сортов сои северного экотипа позволяет получать достаточно высокие урожаи в регионах с невысокой суммой активных температур. Однако, не всегда во время созревания семян создаются благоприятные погодные условия. Повышению стрессоустойчивости растений и ускорению созревания семян способствуют регуляторы роста растений, которые все чаще применяются в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур [2, 9].

В настоящее время список разрешенных к применению регуляторов роста растений весьма велик, отличаются они как по механизму действия, так и содержанием действующего вещества. Преимущества имеют регуляторы роста природного происхождения как экологически безопасные. Регуляторами роста обрабатывают семена перед посевом, применяют опрыскивание ими во время вегетации [1, 5, 8].

В условиях Чувашской Республики ранее проводились исследования по изучению отдельных регуляторов роста для обработки семян сои [3, 4]. Полученные результаты указывали на влияние регуляторов роста на продолжительность вегетации сои, формирование элементов структуры урожая и качество семян [6, 7].

Достаточно большой ассортимент регуляторов роста вызывает необходимость изучения их влияния на урожайные качества сельскохозяйственных культур, в частности сои.

Нами были проведены исследования по изучению влияния предпосевной обработки семян и опрыскивания растений во время вегетации сои. Опыты проводились в условиях УНПЦ «Студенческий» ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА в 2017-18 гг. Семена сои сорта СибНИИК 315 перед посе-

вом обрабатывались регуляторами роста Экопин и Цитовит, в фазу бутонизации проводили опрыскивание Феровитом и Атлетом.

Замачивание семян перед посевом в растворах регуляторов роста увеличивало полевую всхожесть при использовании Экопина на 12,5 %, Цитовита – на 8 %, при этом в данных вариантах всходы появлялись на 2-3 дня раньше. В дальнейшем также наблюдалось несколько ранее вступление в фазы бутонизации и цветения по сравнению с контролем.

Предпосевная обработка и опрыскивание регуляторами роста во время вегетации оказало влияние на развитие растений, а также формирование элементов продуктивности растений.

Таблица 1 – Биометрические показатели растений сои (среднее за 2017-2018 гг.)

Вариант	Высота, см		Количество на растении, шт.	
	растения	до первого боба	ветвей	продуктивных бобов
Контроль	69,0	10,4	2,3	43,1
Экопин	67,8	11,5	2,6	53,2
Цитовит	64,6	10,1	2,8	74,9
Феровит	66,0	11,2	2,5	49,1
Атлет	66,2	11,3	2,5	51,3

Как видно из таблицы 1, применение регуляторов роста растений в технологии возделывания сои повлияло на формирование на растениях большего количества продуктивных бобов. Регуляторы роста, применявшиеся для предпосевной обработки семян, оказали более существенное влияние: в варианте с применением Экопина продуктивных бобов на растениях оказалось больше чем в контроле на 23,4 %, с применением Цитовита – на 73,7 %.

Таблица 2 – Влияние регуляторов роста на элементы структуры урожая (среднее за 2017-18 гг.)

Вариант	Количество семян с растения, шт.	Масса семян с растения, г	Масса 1000 семян
Контроль	79,2	13,2	163,6
Экопин	100,0	16,9	167,5
Цитовит	136,9	23,1	165,9
Феровит	91,2	15,3	164,8
Атлет	94,8	15,8	166,7

Обработка семян перед посевом, а также опрыскивание растений во время вегетации регуляторами роста позволили увеличить количество семян с растения, а также их крупность (таблица 2). Во всех опытных вариантах семена оказались крупнее, чем в контроле: масса 1000 семян увеличилась на 1,2-3,9 г.

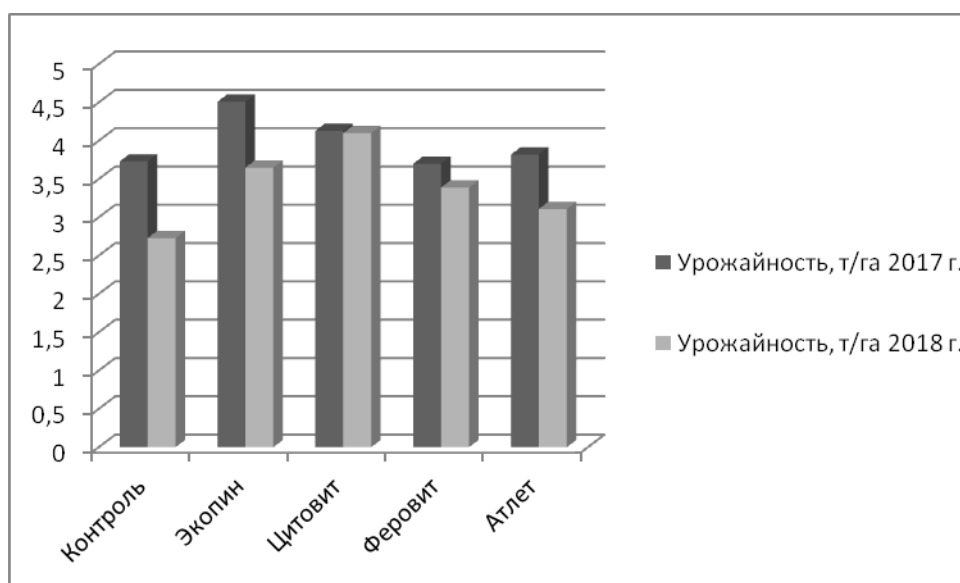


Рис. 1. Влияние регуляторов роста на урожайность сои

Наибольшую урожайность сои обеспечила предпосевная обработка семян регуляторами роста. Так, прибавка урожая составила при использовании Экопина 26,3 %, Цитовита – 27,6 % в среднем за два года. Опрыскивание посевов в фазу бутонизации также способствовало увеличению урожайности сои по сравнению с контролем. Прибавка составила от применения Феровита 9,9 %, Атлета – 7,4 %.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что для повышения урожайности сои в Чувашской Республике стоит шире применять регуляторы роста растений как для предпосевной обработки семян, так и для опрыскивания во время вегетации.

Список литературы

1. Буханова, Л.А. Применение регуляторов роста и микроудобрений на посевах сои / Л.А. Буханова, Н.В. Заренкова // Кормопроизводство. – 2014. – №6. – С.21-24.
2. Демьянова, Е.И. Эффективность применения регулятора роста Проросток на зернобобовых культурах / Е.И. Демьянова, Н.В. Щипцова, Л.В. Елисеева // В сб.: Молодежь и инновации: материалы XII Всероссийской науч.-практ. конф. молодых ученых, аспирантов и студентов. – 2017. – С. 26-29.
3. Елисеева, Л.В. Влияние регуляторов роста на продуктивность сои в условиях Чувашской Республики / Л.В. Елисеева, О.В. Каюкова, О.П. Нестерова // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. – 2018. – Т.4. – №3(15). – С.22-27.
4. Елисеева, Л.В. Влияние регуляторов роста на элементы продуктивности сои в условиях Чувашской Республики / Л.В. Елисеева, О.В. Каюкова, И.П. Елисеев // В сб.: Аграрная наука – сельскому хозяйству: материалы XIII

- Международной научно-практической конференции. – 2018. – С. 291-293.
5. Елисеева, Л.В. Эффективность применения регулятора роста Проросток для обработки семян сои / Л.В. Елисеева, И.П. Елисеев, О.В. Каюкова // В сб.: Агроэкологические и организационно-экономические аспекты создания и эффективного функционирования экологически стабильных территорий: Материалы Всероссийской науч.-практ. конф. – 2017. – С. 50-52.
6. Елисеева, Л.В. Сравнительное изучение регуляторов роста растений на сое / Л.В. Елисеева, И.П. Елисеев // В сб.: Научно-образовательная среда как основа развития агропромышленного комплекса и социальной инфраструктуры села: материалы Международной науч.-практ. конф. (посвященной 85-летию ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА). – 2016. – С. 54-56.
7. Елисеева, Л.В. Влияние предпосевной обработки семян регуляторами роста на продуктивность сои / Л.В. Елисеева, О.В. Каюкова // В сб.: Биологизация земледелия – основа воспроизводства плодородия почвы: материалы Международной науч.-практ. конф., 2018. – С. 67-70.
8. Казарина, А.В. Эффективность применения регулятора роста Циркон на сое / А.В. Казарина, М.И. Гуцалюк, Л.К. Марунова // Успехи современной науки и образования. – 2016. – №12. – Т.9. – С. 152-154.
9. Шаповал, О.А. Регуляторы роста растений в агротехнологиях / О.А. Шаповал, И.П. Можарова, А.А. Коршунов // Защита и карантин растений. – 2014. – №6. – С. 16-20.

УДК 635.21:631.81

ПРОДУКТИВНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМАХ УДОБРЕНИЯ

*Хаймин Александр Анатольевич, студент-бакалавр
Глазов Роман Анатольевич, студент-магистрант
Чухина Ольга Васильевна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** по результатам исследований, на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве в Вологодской области при применении расчётных доз удобрений $N_{125}P_{50}K_{225-270}$ на 47-77% повышается урожайность клубней картофеля по сравнению с контролем. При внесении удобрений как в минимальной, так и в расчётных дозах, повышается урожайность ботвы картофеля на 33-72%. Внесение расчётных систем удобрений незначительно повысило содержание крахмала в клубнях картофеля – до 5% по сравнению с контролем, содержание нитратов при этом повышается, составляет 43-80% от ПДК.*

***Ключевые слова:** урожайность клубней, нитраты, крахмал, картофель, ботва*

Картофель в России является одним из самых потребляемых продуктов растениеводства. Среднее потребление картофеля на душу населения в России составляет 120-130 кг в год на человека, т. е. картофель для россиянина по-прежнему является «вторым хлебом». Россия занимает второе место в мире по производству картофеля (около 37 млн. тонн) после Китая и входит в десятку ведущих стран, производящих более половины валового производства [7]. Эффективным способом повышения продуктивности клубней картофеля является внесение удобрений. Только научно обоснованная система удобрения культуры обеспечивает получение экологически безопасной продукции высокого качества без риска снижения уровня почвенного плодородия [2-6]. Поэтому вопросы по оптимизации вносимых доз удобрений являются актуальными. Исследования проводились на опытном поле Вологодской ГМХА. Опыт ведётся с 1900 года.

Почва опытного участка дерново-подзолистая, среднесуглинистая. Пахотный слой почвы перед 6-й ротацией севооборота (через 20 лет исследований) характеризовался на контроле среднекислой реакцией среды (pH_{KCl} 4,9), содержанием подвижного фосфора и обменного калия соответственно 132 и 55 мг/кг почвы, содержанием гумуса – 2,56%.

Технология возделывания культур в опыте - общепринятой для Северо-Западной зоны РФ. Фосфорные, калийные и органические удобрения вносили под зяблевую вспашку в виде двойного суперфосфата и калийной соли, причем перепревший навоз на 5 варианте в дозе 40 т/га вносили под картофель. Повторность опыта - четырехкратная. Расположение делянок – усложнённое систематическое. Площадь опытной делянки 140м², размер 10м X 14м.

При анализах товарной и нетоварной частей урожаев после мокрого озоления по К. Гинзбург определяли: азот по Кьельдалю, фосфор – на фотокolorиметре, калий - на пламенном фотометре. Статистическая обработка данных исследований проведена методом однофакторного дисперсионного анализа при помощи ЭВМ и по Б.А. Доспехову (1985 г.) [1].

Опыт ведётся в 4-польном севообороте: викоовсяная смесь, озимая рожь, картофель, ячмень, развёрнутом в пространстве и во времени. Схема опыта в 2017г. на картофеле представляла собой: вариант без удобрений – контроль (1), вариант с применением удобрений при посадке (2), и три расчётные системы удобрения культуры (3-5 варианты). По всем вариантам опыта запланирован отрицательный баланс по азоту (Кб - 120 %) и нулевой баланс по фосфору (Кб - 100 %). По калию на 3 и 5 вариантах запланирован нулевой баланс, а на 4 варианте – положительный (табл. 1).

По данным ФГБУ «Вологодский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» вегетационный период 2017 года характеризовался пониженным температурным режимом и избытком влаги в июне и июле, частыми обильными дождями, что обеспечило формирование высокой урожайности у картофеля.

Таблица 1 – Урожайность картофеля при применении удобрений, т/га

№ п/п	Вариант	Клубни картофеля	Ботва картофеля
1	Без удобрений (контроль)	13,7	4,66
2	N ₂₀ P ₂₀ (при посадке)	18,3	6,22
3	N ₁₂₅ P ₅₀ K ₂₂₅	20,2	6,67
4	N ₁₂₅ P ₅₀ K ₂₇₀	24,3	8,02
5	N ₇₀ P ₁₅ K ₄₅ + 40 т/га компоста	22,5	7,42
НСР ₀₅		5,2	

Повышение доз вносимых удобрений вызывало закономерное увеличение урожая клубней картофеля. Применение удобрения в дозе N₂₀P₂₀ при посадке вызывало достоверное повышение урожайности картофеля на 4,6 т/га. Увеличение урожайности при изучавшейся минимальной дозе удобрений составило 34%. Применение расчетных систем удобрений (3-5 вар.) существенно повышало урожайность культуры. Урожайность картофеля при применении удобрений в этих вариантах возросла на 6,5-10,6 т/га (47-77%). В 2017 году минеральная система удобрения с максимальной дозой калийных удобрений и органоминеральная система по влиянию на урожайность клубней не различались (табл.1).

Внесение удобрений, как в минимальной, так и в расчетных дозах, повышало урожайность ботвы картофеля на 33-72%. Органоминеральная система удобрений оказывала большее влияние на накопление биомассы побочной продукцией по сравнению с эквивалентной ей минеральной системой (5 вар. в сравнении с 3 вар.). В целом, за 2017 год урожайность ботвы картофеля возрастала при применении возрастающих доз удобрений.

В 2017 году исследований внесение расчётных систем удобрений незначительно повысило содержание крахмала в клубнях картофеля (на 0,2-0,8% в абс. ед.). Это говорит о том, что в основе повышения содержания крахмала в клубнях картофеля играет главную роль не повышение доз удобрения, а соотношение азотных, фосфорных и калийных удобрений (рис. 1).

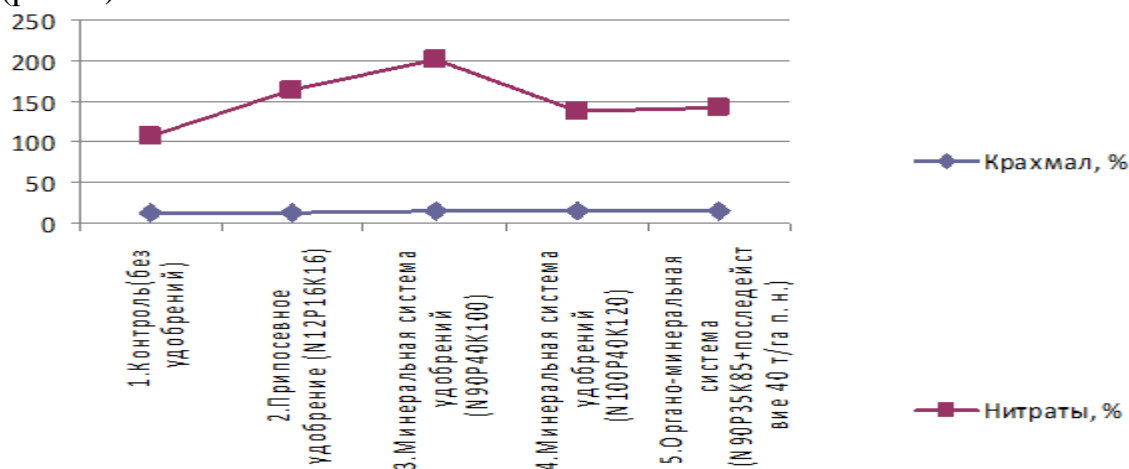


Рис. 1. Влияние удобрений на содержание крахмала и нитратов в клубнях картофеля в годы исследований

В условиях 2017 года содержание нитратов в клубнях картофеля повышалось при применении удобрений. Расчетные системы удобрений (3-5 варианты) повышали содержание нитратов по сравнению с контролем (1 вариант) на 28-87%. На всех вариантах содержание нитратов не превысило ПДК и составило примерно 43-80% от ПДК.

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. Система удобрений в хозяйствах Нечерноземья / Ю.П. Жуков. – М.: Московский рабочий. – 1983. – 144 с.
3. Чухина, О.В. Влияние различных доз удобрений и лазурита на продуктивность картофеля / О.В. Чухина, С.Н. Дурягина, Н.В. Токарева, А.И. Демидова // Плодородие. – 2017. – № 4. – С. 18-21.
4. Чухина, О.В. Плодородие дерново-подзолистой почвы и продуктивность культур в севообороте при применении различных доз удобрений / О.В. Чухина, Ю.П. Жуков // Агрехимия. – 2013. – № 11. – С. 10-18.
5. 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 // Агрехимия. – 2015. – №5. – С.19-27.
6. Чухина, О.В. Урожайность и качество клубней картофеля при применении удобрений в Вологодской области / О.В. Чухина, Ю.П. Жуков // Агрехимия. – 2014. – № 4. – С. 41-48.
7. Производство картофеля: возделывание, уборка, послеуборочная доработка, хранение. Справочник / Под ред. Б.А. Писарева. – М.: Росагропромиздат, 1990. – 223 с.

УДК 631.531.12

ВЛИЯНИЕ АКТИВИРОВАННОЙ ФИЗИЧЕСКИМИ ФАКТОРАМИ ВОДЫ НА БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОРОСТКОВ СОИ И КУКУРУЗЫ

*Хвалева Ирина Валентиновна, студен-бакалавр
Столярчук Елизавета Игоревна, студент-бакалавр
Чухина Ольга Васильевна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: по результатам лабораторных опытов физические факторы оказывают определенное влияние на биометрические показатели проростков сои, кукурузы. Хотя всхожесть у сои и кукурузы при обра-

ботке активированной водой меняется незначительно по сравнению с контролем (без обработки активированной водой), средняя длина зародышевых корешков увеличивается на 15 и более процентов. У проростков отмечается мощное развитие боковых корешков, что является положительным показателем для развития корневой системы растений.

Ключевые слова: посевные качества семян, всхожесть, зародышевый корешок, зародышевый стебелек, энергия прорастания, соя, кукуруза

В настоящее время важнейшей проблемой земледелия является повышение урожайности сельскохозяйственных культур и получение экологически безопасной продукции. В связи с этим закономерен переход на интенсивные и экологически чистые технологии. В последние десятилетия уделяется значительное внимание методам интенсификации возделывания сельскохозяйственных культур. Исследованиями процессов предпосевной обработки семян, роста и развития растений с использованием электрохимически активированной воды занимался ряд ученых. Использование различных физических и химических методов воздействия создает благоприятные условия для прорастания семян, повышения их всхожести [3, 5].

Обработка семян гороха водой, активированной комбинированным воздействием током и магнитным полем увеличила длину зародышевого стебелька на 19% по сравнению с контролем (обработкой семян не активированной водой) [4].

Обработка семян активированной водой и водными растворами заслуживает особого внимания. Однако, результаты указанной обработки в ряде случаев резко отличаются у различных исследователей, особенно в разных географических и климатических зонах. Кроме того, нередко не указаны конкретные условия получения электрохимически активированной воды и растворов, качество исходного сырья и условий применения.

Поэтому исследования по влиянию активированной физическими факторами воды на некоторые биометрические показатели проростков сои и кукурузы актуальны.

Цель исследования: выявить оптимальные режимы активации воды, произведенной прибором Акваспектр в комплектации Агро-100, по влиянию на посевные качества семян сои и кукурузы.

Исследуемые культуры: соя, кукуруза.

Оцениваемые параметры: всхожесть, дружность всходов, длина проростков, длина зародышевого корешка, масса проростков.

На базе ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА была проведена серия лабораторных опытов. Исследовались три режима активации воды, проведенной 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 – 7-10 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 (0 режим);

2 вариант – использование воды, активированной по первому режиму (комбинированное воздействие на воду током, полем и излучением ММ волн);

3 вариант – использование воды, активированной по второму режиму (комбинированное воздействие на воду током и излучением ММ волн);

4 вариант – использование воды, активированной по четвёртому режиму (комбинированное воздействие на воду током и полем).

Основные результаты исследований. Всхожесть семян сои при обработке активированной водой мало менялась по сравнению с контролем, незначительно увеличивалась (на 3%) при применении 2 режима - комбинированного воздействия на воду током, полем и излучением ММ волн, по сравнению с контролем (табл. 1, рис. 1).

Таблица 1 – Влияние применения активированной воды на средние показатели некоторых посевных качеств семян сои

№ п./п.	Вариант	Всхожесть, %	Вес проростка, г	Длина зародышевого корешка, см	Коэффициент вариации по длине зародышевого корешка, %
1	1 вариант - 0 режим – контроль (без активации)	85	0,381	4,99	56
2	2 вариант – 1 режим	85	0,446	6,20	45
3	3 вариант – 2 режим	88	0,446	6,64	42
4	4 вариант – 4 режим	84	0,498	6,96	34

Смачивание семян сои при проращивании активированной водой различными режимами увеличивало среднюю массу проростков семян на 0,065 – 0,117г, длину зародышевого корешка на 1,21 – 1,97см по сравнению с контролем.

Наиболее равномерный прирост зародышевых корешков наблюдался при использовании активированной воды по 4 режиму, т.к. коэффициент вариации на данном варианте составил 34%, что на 22% ниже, чем на контрольном варианте.

По предварительным лабораторным исследованиям рекомендуется с. – х. предприятиям обработка семян сои водой, активированной по типу 4 режима (комбинированное воздействие на воду током и полем) или 2 режима (комбинированное воздействие на воду током, полем и излучением ММ волн).



Рис.1. Опыт с соей (7-дневные проростки). Условные обозначения: 1 – вариант 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 авторов)

Влияние различных изучаемых режимов активации воды на всхожесть семян кукурузы выявлено не было (всхожесть составила 80-84%) (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние применения активированной воды на средние показатели некоторых посевных качеств семян кукурузы

№ п./п.	Вариант	Длина стебелька, см	Длина зародышевого корешка, см	Количество корней, шт.	Вес проростка, г	Коэффициент вариации по длине стебелька, %	Коэффициент вариации по длине корешка, %
1	1 вариант - 0 режим – контроль (без активации)	4,10	8,66	3,80	0,607	46	30
2	2 вариант – 1 режим	4,44	9,96	4,13	0,747	33	23
3	3 вариант – 2 режим	6,63	7,18	3,70	0,682	19	33
4	4 вариант – 4 режим	4,20	9,58	4,10	0,718	22	18

По влиянию различных режимов на посевные качества семян кукурузы выявлено, что 4, 1 и 2 изучаемые режимы обеспечили прирост у семян кукурузы стебелька соответственно на 0,1, 0,34 и 2,53 см. Корешок оказался более крепким и коротким при 2 режиме (короче, чем у семян контрольного варианта на 1,48 см). При 1 и 4 изучаемых режимах корешок оказался длиннее, чем на контрольном варианте на 1,36 и 0,92 см (табл. 2, рис. 2).



Рис.2. Опыт с кукурузой (7-дневные проростки). Условные обозначения: 1 – вариант 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 авторов).

По коэффициенту вариации можно отметить, что более однородными по длине стебелька оказались проростки при 2 и 4 режимах, а по длине корня – при 1 и 4 режимах.

Исследуемые режимы увеличивали вес проростков - на 0,111-0,140г (или на 18-23%).

По предварительным лабораторным исследованиям сельскохозяйственным предприятиям рекомендуется при возделывании кукурузы обрабатывать её семена водой, активированной физическими факторами.

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. Леонов, Б.И. Физико-химические аспекты биологического действия электрохимически активированной воды / Б.И. Леонов, В.И. Прилуцкий, В.М. Бахир. – М.: ВНИИИМТ, 1999. – С. 244.
4. Столярчук, Е.И. Выявление оптимальных режимов активации воды по влиянию на некоторые посевные качества семян ячменя посевного и гороха посевного / Е.И. Столярчук, О.В. Чухина // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам. Том 3. Часть 1. Биологические науки. – Вологда-Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2017. – С. 190-193.
5. Филоненко, В.И. Активированная вода / В.И. Филоненко, В.Г. Шоль, Е.Ю. Байкова. – М.: ВНИИИМТ, 1997. – С. 6-9.

ХАРАКТЕРИСТИКА КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ ПШЕНИЦЫ ЯРОВОЙ В УСЛОВИЯХ ВОСТОЧНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

*Чуприна Юлия Юрьевна, ассистент
ХНАУ им. В.В. Докучаева, Харьковская обл, Украина*

Аннотация: обобщены результаты изучения 76 образцов пшеницы яровой Национального Центра генетических ресурсов растений Украины, Института растениеводства имени В.Я. Юрьева НААН Украины. по устойчивости к возбудителям септориозу листьев, мучнистой росы, бурой листовой ржавчины. Установлено, что различные признаки устойчивости не были близки друг к другу, что свидетельствует о необходимости направления селекции на устойчивость отдельно к каждому из возбудителей и на этой основе создавать групповую устойчивость. Установлено внутривидовое и межвидовое генетическое разнообразие пшеницы яровой на основе морфологических признаков.

Ключевые слова: *Triticum L.*, образцы, устойчивость, коллекция

На сегодняшний день наиболее широкое распространение в зонах выращивания получили два вида яровой пшеницы: *пшеница мягкая, или обыкновенная (Triticum aestivum)* – это наиболее широко распространенный вид пшеницы, также известный как хлебная. Как правило, этот вид отличается высоким содержанием белка и клейковины. Мягкая пшеница имеет мягкий эндосперм, крахмальные зерна хорошо крошатся при перемалывании. Используется для изготовления багетов, бисквитов и печенья; *пшеница твердая (Triticum durum Desf)*, или «макаронная» крупа, известная особой твердостью зерна, высоким уровнем содержания белка, насыщенным желтым цветом, приятным запахом, а также прекрасными хлебопекарскими достоинствами. Ежегодно в мире производится от 25 до 30 миллионов тонн пшеницы дурум, что составляет 4% от общего мирового производства пшеницы. Твердая пшеница отличается повышенным содержанием белка. Хорошо подходит для получения хлебных сортов муки.

Triticum monosocum. Культурная однозернянка – это пшеница с диплоидным геномом ($2n = 14$) с Ближнего Востока, одомашнено около 10 000 лет назад на юго-западе Турции в Даг Карадаге. Ее значение уменьшилось после бронзового века, когда ее заменили высокоурожайные голозерные тетраплоидные и гексаплоидные пшеницы. В наше время интерес к однозернянкам восстановился благодаря питательным качествам зерна, низкой требовательности к условиям выращивания и высокой устойчивости к вредным организмам, что открывает перспективы использования для органического земледелия.

Triticum dicocum – тетраплоидный вид ($2n=28$) генетически близок к

твердым пшеницам с геномом А и В. Колос плотный, с параллельными осями, колоски двозёрные, зерно удлиненное при обмолоте остается в колосках. В прошлом *T. dicoccum* очень распространен преимущественно как яровая культура Татары, Чувашии, Мордовии и в Среднем Поволжье. Высеивается на довольно незначительных площадях. Колос ломкий, зерно пленчатое, стекловидное. Устойчива против поражения ржавчиной.

Triticum persicum. К полезным селекционным признакам относят: устойчивость к низким температурам как в начале роста так и при созревании, скороспелость, устойчивость к прорастанию зерна в колосе и в валках. Характеризуется высокой устойчивостью к мучнистой росе и к различным видам ржавчины. Содержание в зерне белка достигает до 23 %. К негативным свойствам относят низкую засухоустойчивость, мелкозерность, низкие хлебопекарные качества.

Triticum turgidum - многие образцы этого вида обладают высокой производительностью и не смотря на высокорослость не вылегают. Некоторые формы характеризуются скороспелостью. Вид в целом иммунный к грибковым болезням и большинства рас бурой и желтой ржавчины. К негативным признакам относят высокорослость. В большинстве форм высота растений достигает 2 м. М. И. Вавилов отмечал, что в горах Азербайджана и Дагестана образцы *T. turgidum* – гиганты среди всех пшениц мира. Вид в целом высоко требователен к влаге, характеризуется сравнительно низким содержанием белка [1; 3].

Triticum spelta L. В мире идет активный «поиск», возрождение, улучшение (селекция), и внедрение в производство «античных злаков» - забытых зерновых. Одним из таких видов является спельта. Спельта является гексаплоидным видом пшеницы, была распространена в давние времена, впоследствии исчезла с посевов, оставшись только в небольших районах. В условиях недостатка элементов питания теряет меньше урожая при этом показывает высокие качественные показатели.

Triticum compactum. Некоторые образцы характеризуются высокими хлебопекарскими качествами и имеют в зерне до 22 % белка, устойчивостью к полеганию, скороспелостью и устойчивостью к высоким температурам [1; 4].

К негативным признакам относят: низкую производительность, склонность к полеганию многих форм, требовательность к теплу, сильная восприимчивость к бурой и желтой ржавчине и головне.

Цель и задачи исследований. Целью исследования является оценка рабочей коллекции образцов яровой пшеницы различного происхождения по хозяйственно ценным признакам в условиях Восточной Лесостепи Украины.

Для достижения цели поставлены следующие задачи:

- охарактеризовать коллекционные образцы пшеницы яровой по комплексу хозяйственно ценных признаков;

- выявить источники хозяйственно ценных признаков пшеницы яровой та-ких как: устойчивость к вредным организмам, качество, скороспелость;
- установить особенности изменчивости элементов производительности образцов пшеницы яровой и выявить взаимосвязи между ними;
- необходимо установить внутривидовое и межвидовое генетическое раз-нообразие пшеницы яровой на основе морфологических признаков;

Актуальность – успешная селекция устойчивых к болезням расте-ний должна основываться на фундаментальных знаниях относительно ге-нетической природы устойчивости растения-хозяина и вирулентности па-тогена. Современные представления об устойчивости предусматривают существование группы генов устойчивости, которые являются специфиче-скими и действуют на первой, детерминантной фазе взаимодействия рас-тения и патогена.

Материалы и методы исследования. Исходный материал был пред-ставлен 76 образцами *Triticum aestivum* (10шт.), и *Triticum durum* (10 шт.); малораспространенными: (*Monococcum* (8шт.), *boeoticum* (1шт.), *sinskajae* (1шт.), *timopheevii* (1шт.), *militinae* (1шт.), *dicoccum* (9шт.), *ispahanicum* (1шт.), *persicum* (2шт.), *turgidum* (3шт.), *aethiopicum* (1шт.), *spelta* (9шт.), *compactum* (4шт.) и амфидиплоидные образцы.

Исследования проводили в 2018 г. на опытном поле ХНАУ им. В.В. Докучаева. Посев проводился в оптимальные для культуры сроки 1 декада апреля. Коллекционные образцы высевались вручную под маркер, двумя рядами длиной 1 м каждый с междурядьем 0,15 м, из расчета 100 зерен на погонный метр. Все фенологические наблюдения проводили в соответ-ствии с методическими указаниями по изучению коллекций пшеницы [2].

В течение вегетации изучали характер изменчивости фаз развития и количественных признаков, проводили визуальную оценку качественных признаков коллекционных образцов пшеницы. Проанализировано по 30 растений каждого образца.

Наблюдение, учет и биометрические измерения осуществляли со-гласно «Методика проведения экспертизы сортів рослин групи зернових на відмінність, однорідність і стабільність». Фиксировали срок посева, появ-ление всходов, фазы 2-3х листьев, кущения, выход в трубку, флаговый лист, колошения, цветение, молочно-восковая спелость, созревание.

Результаты исследования. Результаты определения агроэкосистемы рода *Triticum* по морфологическим признакам.

Первыми у пшеницы были изучены морфологические признаки, к которым относятся особенности зерновки, корня, стебля (соломины), ли-стьев, колоса. Их используют при описании видов и классификации в се-редине вида. Также возможно применять морфологические признаки в ка-честве генетических маркеров при доборах.

В пределах каждого образца ботанические разновидности различа-ются по: длине растения; длине колоса; остистости; опушенности листа и

окраска колоса (колосковых чешуй); окраске колоса, остей и зерна.

В наших исследованиях образцы: пшеницы мягкой – (*Triticum aestivum*): *Sunnan*, Харьковская-30, Л 501, Симкодамироновская, Л 685-12; (*Triticum dicoccum*): разновидность *var. submajus*; спельта – *Triticum spelta*: разновидность – *var. album*, *var. duhamelianum*, относящийся к безостой разновидности, образует в верхней части колоса остевидные отростки, достигающие 2 см длины. Опушение колоса (колосковых чешуй). Различают колоски опушенные и неопушенные (голые).

У разновидностей пшеницы с опушенным колосом на колосковых чешуйках и на открытых частях наружных цветочных чешуй есть волоски. До разновидностей с опушенным колосом отнесены образцы пшеницы яровой: *var. volgense*, *var. submajus*, *var. humboldtinflatum*. Амфидиплоидные образцы пшеницы: ПАГ – 12, ПАГ – 20, ПАГ – 31, ПАГ-32, *Triticum x timococcum*, ПСАГ, *Haynaticum*, АД -8, ПАГ-39, *Triticum x kiharae*, родо-вид *T. timopheevii var. timopheevii*.

Колос по цвету может быть белый, красный, черный и серо – дымчатый с темными пятнами. К белым относятся такие колоски, которые имеют оттенки от соломенно – желтых до грязно – серых, а также колоски, которые имеют на колосковых чешуйках слабо – оранжевое жилкование. Это образцы пшеницы мягкой – (*Triticum aestivum*): *Sunnan*, Прохоровка, Харьковская 30, Л 501, Сымкодамироновская, Фито 14/08, Фито 33/08, Л 685-12; пшеницы твердой - (*Triticum turgidum*): Золотце, Оренбургская 21, Нурлы, Славута, Букурия, Алтын Шыгыс, Метиска, Новация, Диана, Кустанайская 30; из редких видов пшеницы виды *monococcum*, *dicoccum*, *spelta*, *compactum*, *turgidum*, *persicum*; с амфидиплоидных образцы: ПАГ-12, ПАГ-20, ПАГ-31, ПАГ-32, *triticum x timococcum*, ПАГ -7, ПСАГ, *Haynaticum*, АД-8, ПАГ-39, *Triticum x kiharae*, *Triticum x sinskourarticum*.

Возникают проблемы при определении бледно – розового колосья, которые трудно отличить от соломенно – желтого (белого).

Черное колосья может быть от черных до иссия – черных оттенков. При наличии на колосьях воскового налета черная окраска становится сизым. В коллекции выявлены образцы с черным колосом: пшеница мягкая - (*Triticum aestivum*): SIGM90.250-; из малораспространенных видов: UA0300391, UA0300392, UA0300443, UA0300490, IU0700070, UA0300224, UA0300257.

Ости могут быть белыми, красными и черными. Белая окраска остей бывает у пшеницы с белой окраской колоса. В таком случае говорят, что окраска остей одинаковая с окраской колоса, такая окраска представлено у образцов пшеницы мягкой – (*Triticum aestivum*): IR 15206S, Фито 14/08, Фито 33/08; образцы пшеницы твердой - (*Triticum turgidum*): Оренбургская 21, Нурл, Букурия, Алтын Шыгыс, Новация, Диана, Кустанайская 30: из малораспространенных видов: UA0300104, UA0300221, UA0300223, UA0300254, UA0300282, UA0300310, UA0300313, UA0300008,

UA0300327, UA0300406, UA0300009, UA0300183, UA0300021, UA0300238, UA0300387, UA0300398, UA0300546, UA0300240, UA0300376, UA0300495, UA0300545; с амфидиплоидов: RU 0500004, UA0500007, UA0500008, UA0500009, UA0500025, UA0500044, UA0500010, RU 0500018, RU 0500022, RU 0500024, UA0500014, RU 0300107, UA0500026.

Красная окраска остей наблюдается у пшеницы с красной окраской колоса(в наших образцах такого не обнаружено).

Черная окраска остей может быть у пшеницы с белой, красной и черной окраской колоса. Нами выявлены образцы пшеницы мягкой – (*Triticum aestivum*): CIGM90.250-; образцы пшеницы твердой яровой – (*Triticum turgidum*): Славута, Митиска; из малораспространенных видов UA0300199, UA0300443, UA0300110, UA0300237, UA0300490, IU0700070, UA0300224, UA0300257. Белый колос с черными остями имеют образцы: пшеницы твердой яровой - (*Triticum turgidum*): Славута, Митиска; из малораспространенных видов образцы: UA0300199, UA0300443, UA0300110, UA0300237.

С 76 проанализированных образцов пшеницы яровой, более устойчивыми к болезням листьев оказались образцы:

к мучнистой росе – образцы пшеницы мягкой яровой – (*Triticum aestivum*): *Sunnan*, Харьковская 30, Л 501, CIGM90.250-, Фито 14/08, Фито 33/08, Л 685-12; образцы пшеницы твердой яровой - (*Triticum turgidum*): Золотце, Оренбургская 21, Нурлы, Славута, Букурия, Алтын Шыгыс, Новация, Диана, Кустанайская 30; из редких видов пшеницы вида *monococcum* номер национального каталога: UA0300104, UA0300221, UA0300223, UA0300254, UA0300313; вида *dicoccum* номер национального каталога UA0300407; UA0300183, IU070615; вида *spelta* номер национального каталога: UA0300387, UA0300391, UA0300398; вида *compactum* номер национального каталога: UA0300354; вида *turgidum* номер национального каталога: UA0300110, UA0300237; вида *persicum* номер национального каталога: UA0300490, UA0300495. Из амфидиплоидов пшеницы образцы: UA 0500004, UA0500007, UA0500008, UA0500009, UA0500025, UA0500043, UA0500010, UA 0500018, UA 0500022, UA 0500024, UA0500014, UA 0300107, UA0500026; устойчивость к септориозу: образцы пшеницы мягкой яровой – (*Triticum aestivum*): Л 501; малораспространенные виды пшеницы - (*Triticum turgidum*) вида *monococcum* номер национального каталога: UA0300104, UA0300223, UA0300254; вида *dicoccum* номер национального каталога UA0300183, UA0300238; вида *spelta* номер национального каталога UA0300387, UA0300388, UA0300391, UA0300392; устойчивость к бурой листовой ржавчине: образцы пшеницы мягкой яровой – (*Triticum aestivum*): Прохоровка; малораспространенные виды пшеницы вида *monococcum* номер национального каталога: UA0300104, UA0300254, UA0300313; вида *dicoccum* номер национального каталога

U070615; вида *turgidum* номер национального каталога UA0300110, UA0300237, UA0300376.

Лучшей групповой устойчивостью к болезням листьев среди яровых пшениц оказались образцы редких видов пшеницы вида *toposocum* номер национального каталога: UA0300104, UA0300221, UA0300223, UA0300254, UA0300282, UA0300313; вида *dicocum* номер национального каталога UA0300183; вида *turgidum* номер национального каталога UA0300110.

Выводы. Пшеница (*Triticum L.*) входит в тройку основных мировых зерновых культур вместе с кукурузой и рисом [24]. По посевным площадям и валовым сбором зерна в Украине пшеница – наиболее распространенная культура, площади под которой составляют 5-7 млн га, а валовой сбор зерна колеблется от 16 до 20 млн. т.. В течение вегетации изучали характер изменчивости фаз развития и количественных признаков, проводили визуальную оценку качественных признаков коллекционных образцов пшеницы. Проанализировано по 30 растений каждого образца. Во время вегетации пшеницы яровой делали фитопатологические и энтомологические наблюдения.

Список литературы

1. Конарев, А.В. Морфогенез и молекулярно-биологический анализ растений / А.В. Конарев. – СПб.: ВИР, 2001. – 417 с.
2. Костенко, Н.П. Методика проведения экспертизы сортів рослин групи зернових на відмінність, однорідність і стабільність / Н.П. Костенко, Н.В. Павлюк, В.В. Баликіна, Л.В. Камінська, М.М. Таганцова, Є.А Шкапенко. – 2-ге вид., випр. і доп. – Вінниця: ФОП Корзун Д. Ю., 2016. – 164 с.
3. Созинов, А.А. Принципиально новые подходы к созданию сортов и сохранению биологического разнообразия / А.А. Созинов // Молекулярно-генетические маркеры и селекция растений: Материалы конференции. – Киев: Аграрная наука, 1994. – С. 5-9.
4. Леонов, О.Ю. Устойчивость к болезням листьев коллекционных образцов яровой мягкой пшеницы разного эколого-географического происхождения / О.Ю. Леонов, В.Н. Бондаренко // Зб. наук. праць СГІ-НАЦ НАІС. – Вип. 4 (44). – 2003. – С. 174-179.

УДК 632.4./08:632.934

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ АРМИНА НА ГОРЧИЦЕ БЕЛОЙ СОРТА РАДУГА

*Шпилева Алена Ивановна, студент-бакалавр
Васильева Татьяна Викторовна, науч. рук, к.б.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: на посевах горчицы белой выявлено 30 видов вредителей. На посевах преобладали крестоцветные блошки. Биологическая эффективность армина составила против блошек, клопов и тлей – 90,5 %, 92,5 % и 95,3 % соответственно.

Ключевые слова: горчица белая, посевы, вредители, инсектицид, биологическая эффективность

На посевах горчицы белой сорта Радуга в 2017-2018 годах нами были зарегистрированы вредители, принадлежащие к отрядам: Жесткокрылые или жуки (Coleoptera) - 57,6 %, который представлен семействами: Листоеды (Chrysomelidae), Щелкуны (Elateridae) и Полужесткокрылые или клопы, состоящий из семейства Щитников - 31,6 %. Преобладали: волнистая, черная и синяя крестоцветные блошки, цветоед рапсовый, капустный, травяной, горчичный клопы, рапсовый цветоед, которые обладают значительно снижали семенную продуктивность данной культуры. Проведение фитосанитарного мониторинга позволяет оценить влияния и распространение вредных видов насекомых [1, 2].

Посевы культуры ежегодно закладывали на стационарных участках на опытном поле Вологодской государственной молочнохозяйственной академии, размер делянок 2x5 м (10 м²), 4-х кратной повторностью и систематическим размещением [3, 4, 5]. Посев проводили в первой декаде июня, в третью декаду июня осуществлялось рыхление междурядий и прополка, а во второй декаде августа проводили сбор семян горчицы белой.

На культуре выявлено 30 видов вредителей, среди них наибольшую численность имели крестоцветные блошки [6, 7, 8, 9, 10, 11].

Блошки повреждали листья культуры и процент их повреждаемости составил 18-24 % и 25-32 % во вторую декаду июня и в первую декаду августа соответственно. Они также повреждали вегетативные органы горчицы белой [12].

Рапсовый цветоед встречался на посевах при появлении бутонов и цветов культуры, в третьей декаде августа и в первой-второй декадах сентября. Его личинки повреждали бутоны и цветки горчицы белой, впоследствии, они опадали, а это влияло на образование семян.

Клопы были зарегистрированы в первой декаде мая, которые повреждали листья данной культуры.

В 2017-2018 гг. нами изучалось влияние инсектицида Армин на вредителей горчицы белой. Армин - препарат контактного и кишечного действия. Действующим веществом Армина является альфа-циперметрин.

Опрыскивание культуры проводили в безветренную погоду в фазу листообразования препаратом армином, КЭ с нормами расхода - 0,1 и 0,15 л/га. Данные представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Биологическая эффективность Армина на горчице белой (опытное поле Вологодской ГМХА, 2017-2018 гг.)

Вариант опыта	Снижение численности вредителей по сравнению с контролем, %								
	Блошки			Клопы			Тли		
	5	15	25	5	15	25	5	15	25
1. Армин, 0,1 л/га	62,5	73,5	90,5	79,5	89,5	92,5	79,0	92,0	95,3
2. Армин, 0,15 л/га	30,5	65,3	83,0	34,5	63,5	85,3	55,5	88,0	90,2

Инсектицид Армин, КЭ (концентрат эмульсии) показал достаточно высокую эффективность против вредителей при норме расхода 0,1 л/га. На 15 день после обработки численность блошек снизилась на 73,5 %, клопов – 89,5 % и тлей – 92,0 %. А на 25-день после обработки эффективность составила против блошек, клопов и тлей – 90,5 %, 92,5 % и 95,3 % соответственно. Семенная продуктивность горчицы белой при применении Армина составила в 2017 году 6,2 ц/га, а в 2018 году – 7,8 ц/га.

Основные выводы:

- на посевах горчицы белой зарегистрировано 30 видов вредителей;
- наибольшую численность имели волнистая, черная и синяя крестоцветные блошки;
- процент повреждаемости листовой поверхности культуры составил 18-24 % – во вторую декаду июня и в первую декаду августа – 25-32 %;
- лучшую биологическую эффективность показал инсектицид Армин, КЭ с нормой расхода 0,1 л/га;
- биологическая эффективность Армина составила на 25-день после обработки против блошек – 90,5 %, клопов – 92,5 % и тлей – 95,3 %.

Список литературы

1. Васильева, Т.В. Биологический фитосанитарный мониторинг / Т.В. Васильева, М.В. Соколов / Материалы IX Международной конф. Том. 29. Экология. – София, 2013. – С. 42-43.
2. Васильева, Т.В. Перспективы развития фитосанитарного мониторинга на кормовых культурах / Т.В. Васильева / В сб.: Тенденции и перспективы развития науки XXI века. – МЦИИ «Омега Сайнс», 2016. – С.81-82.
3. Васильева, Т.В. Насекомые-вредители на семенных посевах горчицы белой в условиях Вологодской области / Т.В. Васильева // Молочнохозяйственный вестник. – 2015. – №3. – С. 7-12.
4. Шпилева, А.И. Внедрение урожайных культур в Северо-Западном регионе России / А.И. Шпилева, Т.В. Васильева // В Сб.: Новая наука: история становления, современное состояние, перспективы развития. – МЦИИ «Омега Сайнс, Ч.2, 2017. – С.56-58.
5. Васильева, Т.В. Вредители и болезни горчицы белой в Северо-Западном регионе России: монография / Т.В. Васильева. – Вологда-Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2018. – 118 с.
6. Васильева, Т.В. Фитофаги на семенных посевах горчицы белой / Т.В.

- Васильева // Защита и карантин растений. – 2016. – №3. – С. 46-47.
7. Васильева, Т.В. Фитофаги на посевах горчицы белой / Т.В. Васильева, Г.В. Растутаева / Сб. н. тр. Междунар. молод. конф. Молодые исследователи. Том.3. Биол. науки. – Вологда-Молочное, 2016. – С.65-68.
8. Шпилева, А.И. Эффективность суми-альфа на посевах горчице белой / А.И. Шпилева, Т.В. Васильева / В сб.: Молодые исследователи АПК и лесного комплексов – регионам. – Вологда-Молочное, 2018. – С.39-42.
9. Васильева, Т.В. Энтомология: учебно-методическое пособие / Т.В. Васильева. – Вологда-Молочное: ИЦ ВГМХА, 2013. – 96 с.
10. Васильева, Т.В. Значение горчицы белой и выращивание культуры на опытном поле Вологодской ГМХА / Т.В. Васильева, А.И. Шпилева / В Сб.: Молодые исследователи – развитию молочнохозяйственной отрасли. – Вологда-Молочное, 2017. – С.75-78.
11. Васильева, Т.В. Вредители и болезни на семенниках горчицы белой / Т.В. Васильева // Молочнохозяйственный вестник. – 2018. – №1. – С.17-24.
12. Шпилева, А.И. Вредоносность крестоцветных блошек на горчице белой / А.И. Шпилева, Т.В. Васильева // Современные научные исследования и разработки. – 2018. – №8(25). – С. 205-207.

УДК 631.811.98

**ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОДЫ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ
ЗАМАЧИВАНИЯ ЗЕРНА ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОПТИМАЛЬНЫХ
УСЛОВИЙ ЕГО ПРОРАЩИВАНИЯ**

*Щекутьева Анастасия Романовна, учащийся
СОШ №8, г. Вологда, Россия*

*Щекутьева Наталья Александровна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** в статье рассматривается влияние температуры воды и продолжительности замачивания зерна для обеспечения оптимальных условий его проращивания. Для проращивания исследуется зерно ячменя, а также определенные температуры и продолжительность во времени. В опыте была определена влажность зерна, процент всхожих зерен и температура воды для замачивания зерна.*

***Ключевые слова:** яровой ячмень, влажность зерна, пророщенное зерно, процент всхожих зерен, температура воды*

В настоящее время применяемые в хозяйствах Северо-Западной зоны технологии заготовки и хранения кормов и подготовки их к скармливанию недостаточно совершенны. В результате чего, потери питательных веществ при их осуществлении достигают 25-30% и выше.

Несовершенство применяемых технологий заготовки и хранения кормов является одной из основных причин недостатка витаминов и других биологически активных веществ в рационах животных в стойловый период, что влечёт за собой нарушение физиологических и, в частности, воспроизводительных функций животных, в следствии чего наблюдается снижение их продуктивности, уменьшение выхода телят на 100 коров и т. д. Эффективным способом устранения этих причин является использование в кормлении животных пророщенного зерна. Однако рекомендуемые в настоящее время способы проращивания зерна имеют ряд существенных недостатков. Это, прежде всего большие потери питательных веществ на дыхание прорастающего зерна, которые достигают 20-25%. Кроме этого, часть невсхожих зёрен при проращивании загнивает, микроорганизмы, участвующие в этом процессе, вырабатывают токсины, которые снижают качество готового корма и могут привести к отравлению животных [1].

Необходимостью устранения недостатков существующих технологий проращивания зерна и была обусловлена необходимость проведения данных исследований. Проращивание зерна – начальный этап жизненного цикла растений. Для проращивания семян требуются строго определенные условия: достаточная влажность, тепло, воздух. Проращивание начинается с поглощения семенами влаги и его набухания [2].

При проращивании составляющее зерно химические соединения переходят из сложных форм в более простые и легко усвояемые. Крахмал разлагается до простых сахаров, белки до аминокислот, жиры превращаются в жирные кислоты. Образуются также высокоэнергетические соединения – фосфолипиды. Идут процессы преобразования и новообразования витаминов, повышается активность и возрастает количество ферментов и стимуляторов роста – фитогормонов [3].

Минимальная влажность зерна, при которой начинается его проращивание, составляет 35-37%, однако для быстрого и дружного проращивания требуется более высокая влажность. Для того чтобы получить зерно с требуемой для проращивания влажностью его погружают в воду на определенное время. Характерной особенностью зерна является медленное проникновение воды в его внутреннюю часть. Поэтому для приобретения зерном необходимой влажности требуется значительный промежуток времени. Для этого зерно ячменя замачивали в воде с температурой: 10; 18; 20; 25; 30 и 35⁰ С на 6,8,10,12,14,16,18,20,22 и 24 часа.

Для определения влияния на всхожесть семян температуры воды и продолжительности замачивания, в конце каждого срока замачивания отсчитывали четыре пробы по 100 семян и определяли их всхожесть в соответствии с методикой ГОСТ [4]. Проращивание семян проводили в чашках Петри с использованием фильтровальной бумаги и помещали их в термостат. После шести суток проращивания подсчитывали количество проросших семян.

Влияние продолжительности замачивания и температуры воды на всхожесть зерна представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Влияние продолжительности замачивания и температура воды на всхожесть зерна ячменя

Продолжительность замачивания, ч	Влажность зерна, %	Процент всхожих зерен в зависимости от температуры воды при замачивании, %					
		+10 ⁰ С	+18 ⁰ С	+20 ⁰ С	+25 ⁰ С	+30 ⁰ С	+35 ⁰ С
Исходное зерно	14,7	-	-	-	-	-	-
6	35,2	86	85	83	81	81	62
8	36,1	87	84	85	80	78	51
10	37,2	86	86	87	78	78	50
12	38,7	85	83	83	79	66	44
14	39,2	83	84	85	72	54	46
16	40,4	84	82	82	72	51	42
18	41,6	83	82	83	70	50	39
20	42,3	82	81	80	67	49	34
22	43,0	81	83	81	68	45	23
24	43,6	80	82	80	63	32	21

На основании проведенных исследований мы установили, что только после 8-10 часов нахождения в воде зерно приобретало необходимую для прорастания влажность выше 35%.

Температура воды при замачивании оказала существенное влияние на всхожесть зерна. Так, если при использовании воды с температурой от +10 до +20⁰С количество всхожих зёрен после замачивания было в среднем 83—87%, то при температуре от +25 ... +35⁰С – 48-75 %.

Таким образом, подводя итоги наших исследований, можно отметить, что после 8 часов замачивания зерна в тёплой воде с температурой от +30 до +35⁰С оно закисало и почти полностью теряло всхожесть. Поэтому замачивать зерно следует в воде с температурой от +10 до +20⁰с. Опыты показали, что при замачивании зерна в теплой воде с температурой +30⁰С....35⁰С оно закисало и уже после 20-24 часов нахождения в воде почти полностью теряло всхожесть.

Список литературы

1. Капустин Н.И. Методические рекомендации по усовершенствованию способов производства пророщенного зерна и гидропонной зелени / Н.И.Капустин. – Вологда-Молочное: ИЦ ВГМХА, 1990. – 18 с.
2. Цингер, Н.В. Семя, его развитие и физиологические свойства / Н.В. Цингер. – М: Наука, 1985. – 264 с.
3. Щекутьева, Н.А. Результаты зоотехнической оценки методом *in vitro* способов проращивания зерна / Н.А. Щекутьева // Молочнохозяйственный вестник. – 2014. – №3. – С. 40-44.
4. Федин, М.А. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур / М.А. Федин. – М., 1985. – 265 с.

ЛЕСНОЕ ДЕЛО

УДК 630*232.32:582.475.2(470.12)

РОСТ И РАЗВИТИЕ СЕЯНЦЕВ ЕЛИ ЕВРОПЕЙСКОЙ В ПИТОМНИКЕ ГРЯЗОВЕЦКОГО ЛЕСХОЗА ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

*Белова Анастасия Ивановна, студент-магистрант
Евдокимов Игорь Владимирович, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: на территории Вологодской области ель европейская (*Picea abies*) является основной лесобразующей породой при комбинированном и искусственном лесовосстановлении. В статье рассматриваются показатели роста и развития посадочного материала ели европейской в посевном отделении питомника открытого и закрытого грунта Грязовецкого лесхоза Вологодской области. Полученные результаты по изучению биометрических показателей, фитомассы и накоплению органического сухого вещества сеянцев, как показателей качества, дают представление, что получение стандартного посадочного материала в посевном отделении питомника возможно только в возрасте 3 лет.

Ключевые слова: питомник, посадочный материал, сеянец, ель европейская

Выращивание и применение посадочного материала ели европейской с открытой корневой системой (ОКС) является основой успешного лесовосстановления в южной подзоне тайги. К тому же использование такой технологии позволяет эффективно выращивать сеянцы ели европейской, как в постоянных, так и во временных питомниках. Вопросы роста и развития посадочного материала ели европейской рассматривались многими исследователями в изданиях [1, 5, 10].

Успешность лесовосстановления определяется качеством посадочного материала. Качественный посадочный материал – это сеянцы, которые отвечает действующим стандартам, т.е. имеет биометрические показатели, соответствующие стандарту. Как показывает лесокультурная практика, часть посадочного материала, используемая в лесовосстановлении, иногда не соответствует требованиям стандарта: дифференциация сеянцев по высоте, слабо развитая корневая система, диаметр у шейки корня сеянца не доходит до уровня стандарта, соотношение масс корней и наземной части далеко до оптимального значения. Низкое качество посадочного материала ели европейской обусловлено отсутствием агротехнических уходов, поливов в засушливый период или сильное переувлажнение почв во время

дождливого и холодного лета, защиты посадочного материала от вредителей и болезней, завышение норм высева семян, использование нерайонированных семян и т.п.

В настоящее время вопрос определения показателей роста и развития сеянцев является актуальным с научной и практической позиции.

Объектом исследования послужили однолетние, двухлетние и трехлетние сеянцы ели европейской, выращенные в питомнике Грязовецкого лесхоза – филиал специализированного автономного учреждения лесного хозяйства Вологодской области «Вологодское лесохозяйственное объединение». По лесорастительному районированию территория Грязовецкого лесхоза относится к таежной лесорастительной зоне и южно-таежному лесному району Европейской части Российской Федерации [8].

Цель исследования – оценка показателей роста и развития сеянцев ели европейской в питомнике Грязовецкого лесхоза.

Материалы и методы исследования. Исследования по выращиванию посадочного материала с ОКС проводились в питомнике Грязовецкого лесхоза Вологодской области. Питомник по выращиванию посадочного материала состоит из двух посевных отделений: закрытого (площадь $S=207 \text{ м}^2$) и открытого грунта (площадь $S=353 \text{ м}^2$) соответственно.

Закрытый грунт питомника представляет собой две теплицы, изготовленные из железного каркаса и покрытые поликарбонатом. Открытый грунт питомника представляет собой гряды длиной 25 м и шириной 1 м. Почва открытого и закрытого грунта представляет собой просеянный от корней сорняков торф переходного типа смешанный с песком. Для посева использовались местные семена ели европейской собранные в пределах третьего лесосеменного района [7]. Это семена I класса качества, с чистотой семян 96,4% и 99,4% [11,12,13]. Перед посевом для протравливания семян использовали водный раствор (0,3 - 0,5-%) марганцово-кислого калия. Посев производился по 10-строчной схеме с нормой высева семян 1,8 г для ели европейской, глубина заделки семян 0,5-1,15 см [2,9]. После посева гряды закрывали укрывным рулонным материалом, чтобы птицы не выклевывали семена. Регулирование температуры и влажности в теплице осуществлялось проветриванием, т.е. открытием дверей и форточек.

После появления всходов, через шесть недель, производили обработку фунгицидом ТМТД, так как по нашему мнению было обнаружено инфекционное полегание сеянцев. Обычно полегание всходов происходит на второй и третий день и продолжается до 4-х-недельного возраста, но так как в питомнике производили обработку семян ели водным раствором (0,3 - 0,5-процентный) марганцовокислого калия, развитие возбудителей полегания задержалось на полтора месяца [4].

Вероятно, источником инфекционного полегания, был переходной торф, так как отсутствовала его соответствующая обработка. Кроме того, полеганию могла способствовать сильно переувлажненная почва.

Весной 2017 г. после таяния снега у однолетних, двухлетних и трехлетних сеянцев ели европейской в питомнике проявилось бурое шютте [4]. У пораженных сеянцев ели хвоя стала бурой и начала отмирать. Вероятно, источником инфекции в 2017 г. явилась пораженная хвоя, так как развитию инфекции способствует зимой высокий снежный покров, а весной – затяжное таяние снега. Мерами борьбы с шютте явилось тщательное выбирание пораженных сеянцев, собирание в мешки для дальнейшего их сжигания. Для снижения заболеваемости растений рекомендуется в момент массового таяния снега, для ускорения его схода, разбрасывать по поверхности торфяную крошку или золу, но этого мероприятия в питомнике не происходило.

Одной из проблем, возникающих при выращивании в теплице и на грядке, является борьба с муравьями и грызунами. Решение этой проблемы осуществлялась с использованием препарата муравьед (1 ампула на 10 л. воды), клея ЭФА, сухого корма, отпугивателем ультразвуковым и местами подстилки хвойной лапки в основание гряды.

После окончания периода вегетации, осенью 2018 года для изучения успешности роста, определения фитомассы фракций сеянцев и содержание абсолютно сухого вещества из однолетних, двухлетних, трехлетних сеянцев ели европейской в открытом и закрытом грунте методом случайной выборки отбирали по 15 шт. сеянцев соответственно. Такое количество достаточно для статистической обработки результатов при малой выборке. Общее количество сеянцев составляло 90 шт. Учетные сеянцы являлись средними по высоте и развитию наземной части.

Для изучения фитомассы отобранные сеянцы тщательно отмывали от субстрата водной струей, затем естественным образом подсушивали, чтобы убрать лишнюю влагу. У сеянцев металлической линейкой с точностью до 1 мм измеряли длину основного корня и высоту стволика (вместе с верхушечной почкой). Диаметр стволика у корневой шейки измеряли с помощью штангенциркуля с точностью до 0,1 мм х. Каждый сеянец разделяли на фракции: корневая система, стволик, хвоя [3].

Затем определяли массу каждой фракции сеянцев сначала в свежем, а после высушивания – в сухом состоянии. Взвешивание фракций сеянцев производили поочередно на электронных весах с точностью до 0,01 г. Высушивание фракций сеянцев осуществляли в сушильном шкафу при температуре 100-105 °С до постоянного веса. По результатам взвешивания до и после сушки определяли содержание абсолютно сухой массы компонентов в сырой навеске. Расчет абсолютно сухой массы в % производили по формуле пропорции:

$$X = \frac{m_c \cdot 100\%}{m_{св}}, \quad (1)$$

где $m_{св}$ – масса фракции сеянца в свежем состоянии, г
 m_c – масса фракций в сухом состоянии, г

Для сравнения средних величин t-критерий Стьюдента рассчитывали по следующей формуле:

$$t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}, \quad (2)$$

где M_1 – средняя арифметическая первой сравниваемой совокупности (группы),

M_2 – средняя арифметическая второй сравниваемой совокупности (группы),

m_1 – средняя ошибка первой средней арифметической,

m_2 – средняя ошибка второй средней арифметической.

Для анализа достоверности результатов проведенных исследований полученные в ходе исследования данные обрабатывались методами вариационной статистики в программе Microsoft Excel 2010.

Результаты и обсуждение. Данные по срокам посева семян, а также время появления массовых всходов в посевном отделении открытого и закрытого грунта питомника представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Сроки посева семян и появления всходов ели европейской в закрытом и открытом грунте

Год посева	Дата высева семян	Дата появления массовых всходов	Число дней со дня посевов до появления всходов
закрытый грунт			
2016	10.05.2016	23.05.2016	14
2017	01.06.2017	15.06.2017	15
2018	17.05.2018	31.05.2018	15
открытый грунт			
2016	10.05.2016	24.05.2016	15
2017	01.06.2017	15.06.2017	15
2018	17.05.2018	31.05.2018	15

В исследуемый период (с 2016 по 2018 гг.) сроки посева в посевном отделении питомника открытого и закрытого грунта совпадали, так как посев производился в один день. Дата высева семян с каждым годом сдвигалась на более поздний срок из-за метеорологических условий.

Среднее число дней со дня посевов в открытом и закрытом грунте до появления всходов равняется 15.

Результаты исследуемых биометрических показателей растений в открытом и закрытом грунте представлены в таблице 2 и на рис. 1, 2.

Таблица 2 – Средние значения показателей роста сеянцев с открытой корневой системой в закрытом и открытом грунте

Возраст сеянцев, лет	Закрытый грунт		Открытый грунт	
	диаметр у шейки корня, мм	высота сеянца, см	диаметр у шейки корня, мм	высота сеянца, см
1	0,6±0,01	6,1±0,18	0,5±0,03	6,2±0,20
2	1,5±0,07	16,3±0,53	1,3±0,07	13,4±0,57
3	2,9±0,16	34,9±1,37	2,7±0,13	30,8±1,22
среднее	1,7±0,08	19,1 ±0,69	1,5±0,08	16,8±0,66

В соответствии с требованиями «Правил лесовосстановления...» [6] к посадочному материалу ели европейской, используемому для лесовосстановления в южно-таежном районе Европейской части РФ, высота надземной части сеянцев трехлетнего возраста должна быть не менее 12 см и диаметр у корневой шейки – не менее 2 мм. Следует отметить, что сеянцы ели европейской в открытом и закрытом грунте питомника в однолетнем возрасте не достигают необходимых размеров для применения в лесокультурном производстве. В двухлетнем возрасте сеянцы не достигли необходимых размеров по диаметру у шейки корня в закрытом ($d=1,5$ мм) и открытом ($d=1,3$ мм) грунте, при этом высота сеянцев достигла стандарта. Биометрические показатели сеянцев ели в трехлетнем возрасте не только достигли, но и превысили стандартное значение как в закрытом грунте ($d=2,9$ мм, $H=34,9$ см), так и в открытом грунте ($d=2,7$ мм, $H=30,8$ см).

По критерию Стьюдента достоверность различий на 0,95 уровне в открытом и закрытом грунте доказана между высотами двухлетних, трехлетних сеянцев ели и средним значением по высоте, а также между однолетними сеянцами по показателю диаметра у шейки корня ($t_{05}>2,179$). Так как рассчитанные значение критерия больше критического наблюдаемые различия статистически значимы. У остальных биометрических показателей сеянцев достоверность различий не установлена.

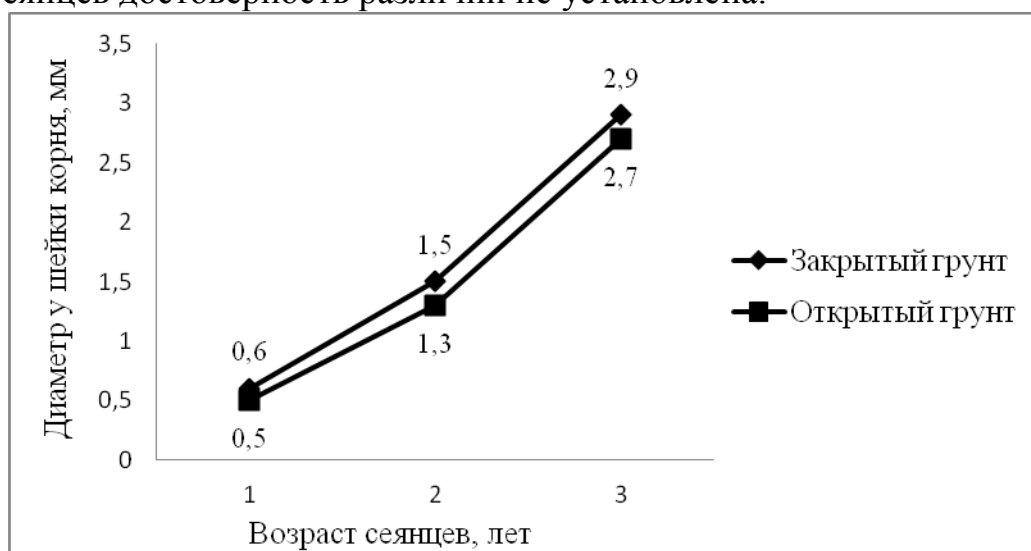


Рис. 1. Ход роста сеянцев ели европейской по диаметру

В закрытом грунте диаметр у шейки корня однолетних сеянцев ели европейской на 1 мм превышают однолетние сеянцы открытого грунта, что по критерию Стьюдента достоверность различий на 0,95 уровне доказана. Сеянцы ели европейской по диаметру у корневой шейки у двухлетних и трехлетних сеянцев в закрытом грунте превышают на 2 мм показатель открытого грунта. По критерию Стьюдента достоверность различий не установлена. Трехлетние сеянцы закрытого грунта в 1,9 раз превышают диаметр у шейки корня двухлетних сеянцев, а двухлетние сеянцы закрытого грунта превышают в 2,5 раза показатель диаметра у шейки корня однолетних сеянцев. В открытом грунте трехлетние сеянцы в 2,1 раза превышают двухлетние сеянцы, а двухлетние сеянцы превышают в 2,6 раза диаметр у шейки корня однолетних сеянцев.

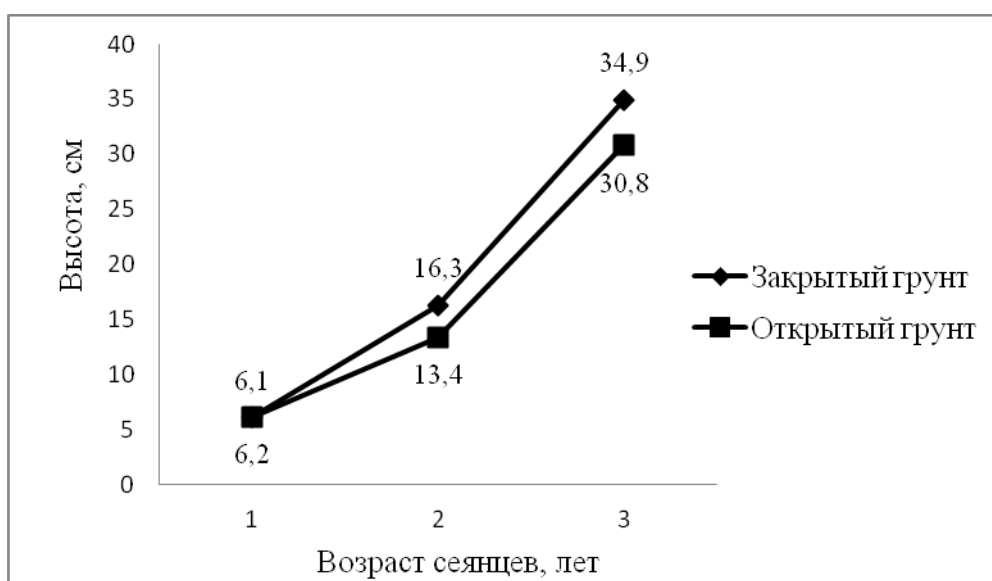


Рис. 2. Ход роста сеянцев ели европейской в высоту

Однолетние сеянцы ели европейской в открытом грунте на 1 см превышают высоту сеянцев закрытого грунта, что не является статистически достоверным. Высота у двухлетних сеянцев в закрытом грунте превышает на 2,9 см высоту сеянцев открытого грунта, а у трехлетних сеянцев эта разница увеличивается до 4,1 см, что по критерию Стьюдента достоверность различий на 0,95 уровне доказана. Двухлетние сеянцы закрытого грунта превышают в 2,7 раза показатель высоты однолетних сеянцев. Трехлетние сеянцы закрытого грунта в 2,1 раз превышают высоту у двухлетних сеянцев закрытого грунта и в 2,6 раза у двухлетних сеянцев открытого грунта. В открытом грунте двухлетние сеянцы превышают в 2,2 раза высоту однолетних сеянцев, а высота трехлетних сеянцев превышает высоту двухлетних в 2,3 раза.

В табл. 3 представлены результаты исследований фитомассы сеянцев ели европейской в 1-3-х летнем возрасте.

Таблица 3 – Фитомасса семян ели европейской в закрытом и открытом грунте, г/%

Возраст сеянцев, лет	Масса					
	в свежем состоянии			в абсолютно сухом состоянии		
	стволик	хвоя	корневая система	стволик	хвоя	корневая система
закрытый грунт						
1	$0,03 \pm 0,003$ 30	$0,05 \pm 0,003$ 50	$0,02 \pm 0,001$ 20	$0,02 \pm 0,001$ 40	$0,02 \pm 0,002$ 40	$0,01 \pm 0,001$ 20
2	$0,24 \pm 0,02$ 31	$0,43 \pm 0,03$ 56	$0,10 \pm 0,01$ 13	$0,12 \pm 0,01$ 34	$0,17 \pm 0,01$ 49	$0,06 \pm 0,01$ 17
среднее	$0,72 \pm 0,07$ 35	$0,84 \pm 0,10$ 51	$0,19 \pm 0,03$ 15	$0,37 \pm 0,04$ 41	$0,32 \pm 0,04$ 42	$0,11 \pm 0,02$ 17
открытый грунт						
1	$0,02 \pm 0,002$ 22	$0,05 \pm 0,007$ 56	$0,02 \pm 0,002$ 22	$0,01 \pm 0,002$ 25	$0,02 \pm 0,004$ 50	$0,01 \pm 0,001$ 25
2	$0,18 \pm 0,02$ 29	$0,37 \pm 0,05$ 60	$0,07 \pm 0,01$ 11	$0,08 \pm 0,01$ 35	$0,11 \pm 0,01$ 48	$0,04 \pm 0,01$ 17
3	$1,47 \pm 0,17$ 43	$1,57 \pm 0,17$ 46	$0,36 \pm 0,04$ 11	$0,73 \pm 0,08$ 49	$0,57 \pm 0,06$ 38	$0,19 \pm 0,02$ 13
среднее	$0,56 \pm 0,06$ 31	$0,66 \pm 0,08$ 54	$0,15 \pm 0,02$ 15	$0,27 \pm 0,03$ 36	$0,23 \pm 0,03$ 45	$0,08 \pm 0,01$ 18

Проведенные исследования фитомассы показали, что наибольшей по массе в сыром и сухом состоянии является фракция семян хвои, наименьшая – фракция корней.

По критерию Стьюдента достоверность различий на 0,95 уровне в открытом и закрытом грунте у средних значений массы фракций семян не установлена, так как рассчитанное значение критерия меньше критического ($t_{05} < 2,179$) следовательно, наблюдаемые различия статистически не значимы.

Таблица 4 – Содержание абсолютно сухого вещества в фитомассе фракций семян ели европейской в закрытом и открытом грунте, %

Возраст сеянцев, лет	Фракции фитомассы					
	закрытый грунт			открытый грунт		
	стволик	хвоя	корневая система	стволик	хвоя	корневая система
1	66,7	40,0	50,0	50,0	40,0	50,0
2	50,0	39,5	60,0	44,4	29,7	57,1
3	51,3	37,4	54,3	49,7	36,3	52,8
среднее	50,7	39,0	54,8	48,0	35,3	53,3

Среднее значение содержания абсолютно сухого вещества у семян ели в закрытом и открытом грунте наибольшее в фитомассе фракции корней, а наименьшее – фракции хвои. Накопление абсолютно сухого

вещества фракции корней у двухлетних и трехлетних сеянцев максимально и варьирует в закрытом грунте от 50,0 до 60,0%, а в открытом грунте от 50,0% до 57,1%. У однолетних, двухлетних и трехлетних сеянцев доля абсолютно сухого вещества у фракции ствола варьирует в закрытом грунте от 50% до 66,7%, а в открытом грунте от 44,4% до 50%. Доля сухого вещества фракции хвои у однолетних, двухлетних и трехлетних сеянцев минимально и варьирует в закрытом грунте от 37,4 до 40%, а в открытом грунте от 29,7% до 40,0%.

Вывод. Выращивание сеянцев с ОКС в открытом и закрытом грунте дает возможность получить качественный стандартный посадочный материал ели европейской для лесокультурного производства в южной подзоне тайги только за три года.

Как показывает результат исследования, различий в сроках массовой всхожести сеянцев не установлено, так как фактически одинаково и составляет 15 дней.

Сеянцы ели европейской растут более интенсивно в двухлетнем и трехлетнем возрасте, так как значение высоты больше значения критерия Стьюдента, следовательно, достоверность различий на 0,95 уровне в открытом и закрытом грунте доказана. У однолетних сеянцев в закрытом и открытом грунте достоверность различий установлена только по диаметру у корневой шейки.

Показатели высоты и диаметра трехлетних сеянцев ели европейской в открытом и закрытом грунте соответствует требованиям (высота сеянца $H > 12\text{см}$), (диаметр у шейки корня $d > 2\text{ мм}$).

Исследования фитомассы показали, что наибольшей по массе в сыром и сухом состоянии является фракция сеянцев хвои, наименьшая – фракция корней. Среднее значение содержания абсолютно сухого вещества наибольшее у фракции корней, а наименьшее – фракции хвои. Достоверность средних значений фракций сеянцев не установлено.

Исходя из вышеизложенного, посадочный материал ели европейской для лесовосстановления можно применять только в трехлетнем возрасте.

Список литературы

1. Бабич, Н.А. Фитомасса культур сосны и ели в Европейской части России / Н.А. Бабич и др. – Архангельск, 2004. – 112 с.
2. Байтулин, И.О. Создание лесного питомника и технология выращивания посадочного материала / И.О. Байтулин. – Костанай: Костанайполиграфия, 2009. – 48 с.
3. Воробьев, В.Н. Селекционная оценка сеянцев сосны кедровой сибирской в условиях интродукции (на примере Вологодской области): дис. ... канд. с.-х. наук: 06.03.01 / В.Н. Воробьев. – Вологда, 2016. – 127 с.
4. Наставление по защите растений от вредных насекомых и болезней в лесных питомниках (утв. Гослесхозом СССР 30.12.1983).

5. Огиевский, Д. В. Рост сеянцев ели в питомниках открытого и закрытого грунта в условиях Ленинградской области / Д.В. Огиевский // Лесоводство, лесные культуры и почвоведение. Межвузовский сборник научных трудов. – Л.: ЛТА, 1978. – С. 72-76.
6. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 29.06.2016 № 375 «Об утверждении Правил лесовосстановления» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://legallacts.ru/doc/prikaz-minprirody-rossii-ot-29062016-n-375-ob-utverzhdanii/>
7. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 08.10.2015 № 353 «Об установлении лесосеменного районирования» (с изменениями на 28 марта 2016 года) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/420309175>
8. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 18.08.2014 № 367 «Об утверждении Перечня лесорастительных зон Российской Федерации и Перечня лесных районов Российской Федерации» (с изменениями на 18 октября 2018 года)
9. Редько, Г.И. Лесные питомники России / Г.И. Редько, Н.А. Бабич, Н.Г. Редько; СПб. лесотехн. акад., Арханг. гос. техн. ун-т. – Вологда-АГТУ, 1996. – 414 с.
10. Наквасина, Е.Н. Ритмика роста сеянцев сосны и ели. Биоэкологическое обоснование агротехники выращивания / Е.Н. Наквасина. – Архангельск: САФУ, 2016. – 152 с.
11. Удостоверение о качестве семян №35/34704 Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации
12. Удостоверение о качестве семян №35/34929 Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации
13. Удостоверение о качестве семян №35/35204 Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации

УДК 630*6

**ОЦЕНКА СОХРАНЕНИЯ ЛОКАЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ
БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ
В ВЕРХОВАЖСКОМ РАЙОНЕ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Беляков Дмитрий Владимирович, студент-магистрант
Лежнев Даниил Викторович, студент-магистрант
Корчагов Сергей Анатольевич, нач. рук., д.с.-х.н., профессор
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: приведены результаты лесоводственно-экономической оценки сохранения ключевых биотопов при сплошных рубках.

Ключевые слова: биологическое разнообразие, экосистема, локаль-

ный уровень, лесозаготовительные работы, ключевой биотоп, лесоводственно-экономическая оценка

Устойчивое управление лесами невозможно без учета и сохранения биологического разнообразия лесов, то есть разнообразия всех видов живых организмов, экосистем и ландшафтов [1].

Лес – это не только источник древесины, но и целостная экологическая система [2].

В настоящее время лесные экосистемы подвергаются негативному воздействию, что приводит к сокращению биологического разнообразия. Вопрос сохранения биологического разнообразия является актуальным с научной и практической точки зрения.

В рамках решения вопроса сохранения биоразнообразия в 1992 году в Рио-де-Жанейро подписана Конвенция по биологическому разнообразию [3], целями которой являются сохранение видового разнообразия, устойчивое использование ее компонентов и совместное получение на справедливой и равной основе выгод, связанных с использованием генетических ресурсов. Ее подписали 189 государств, в том числе и Россия (в 1995 году).

Проблема сохранения биоразнообразия отражена в межгосударственных критериях и индикаторах устойчивого лесопользования (Монреальский и Хельсинский процессы). Критерии и индикаторы устойчивого управления лесами Российской Федерации [4], утвержденные 5 февраля 1998 г., также рассматривают сохранение и поддержание биологического разнообразия лесов, их вклад в глобальный углеродный цикл.

В 1993 году в Торонто создан Лесной Попечительский Совет (Forest Stewardship council). Одной из целей международной некоммерческой организации является сохранение биологического разнообразия. Требования по сохранению биологического разнообразия содержатся в Российском национальном стандарте добровольной лесной сертификации [5].

В Вологодской области сохранению биологического разнообразия также уделяется особое внимание. В Лесохозяйственных регламентах территориальных лесничеств Департамента лесного комплекса приведен перечень объектов биологического разнообразия с указанием их наименований, характеристик и размеров буферных зон [6].

В Методических рекомендациях по сохранению биологического разнообразия также отражены подходы к сохранению объектов биоразнообразия на локальном уровне [2].

В сложившейся практике экологически ответственного лесопользования обычно выделяется три основных уровня сохранения биологического разнообразия - ландшафтный уровень, уровень сообществ и локальный (таблица 1) [7].

Таблица 1 – Уровни сохранения биоразнообразия при лесопользовании [7]

Уровень	Цели сохранения и сохраняемые объекты	Площадь	Основной способ сохранения
Ландшафтный	Сохранение крупномасштабной динамики экосистем, планетарных функций лесов; крупные малонарушенные массивы	Тысячи гектаров (уровень кварталов)	Организация особо охраняемых природных территорий, а также их экологических сетей
Сообществ	Сохранение всего биоразнообразия сообществ; редкие типы леса, места обитания крупных редких видов; экологические коридоры	Единицы, десятки, сотни гектаров (уровень выделов)	Выделение особо защитных участков лесов, защитных лесов
Локальный	Сохранение лесной среды, разнообразия природных условий и биоразнообразия на вырубке; отдельные не-большие участки и объекты, имеющие особое значение для сохранения биоразнообразия	До нескольких гектаров (уровень внутри выдела или лесосеки)	Сохранение в ходе освоения лесосек

Цель научного исследования – лесоводственно-экономическая оценка эффективности сохранения ключевых биотопов при лесозаготовительных работах на территории Верховажского района Вологодской области. Объектами исследования являлись потенциальные места обитания редких видов растений и животных (ключевые биотопы).

Исследованиями охвачены две делянки, пройденные сплошными рубками, на территории Верховажского района Вологодской области (Балтийско-Белозерский таежный район) с сохраненными ключевыми объектами (биотоп 1 - участок леса вдоль временного водотока; биотоп 2 – участок леса с местообитанием мха Неккеры перистой (*Neckera pennata*) и лишайника Лобарии легочной (*Lobaria pulmonaria*), занесенных в Красную Книгу Вологодской области [8]. Неккера перистая и Лобария легочная отмечена на стволах осины, на высоте ствола 1-2 метра.

При проектировании рубок предусматривались следующие меры по сохранению ключевых биотопов: для биотопа 1 – оставление буферных зон по обе стороны от ручья, равной 20 м; для биотопа 2 – сохранение буферной зоны вокруг точки скопления редких и исчезающих видов, равной 20 м.

В ходе полевых исследований в границах биотопов выполнялся сплошной пересчет деревьев по ступеням толщины с разделением их на категории технической годности, измерялась высота деревьев. Лесоводственно-таксационная характеристика древостоев рассчитана общепринятыми в таксации методами [9]. Результаты пересчета и измерения высоты служили основанием для определения сортиментной структуры древостоя

[10]. Стоимостная оценка древесины в ключевых объектах выполнена с учетом положений, изложенных Е.А. Рай, С.И. Слостниковым [11].

Лесоводственно-таксационная характеристика древостоев в сохранных ключевых биотопах представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Лесоводственно-таксационная характеристика древостоев в сохранных ключевых биотопах

Показатели	Значения показателей	
	Ключевой биотоп 1	Ключевой биотоп 2
Площадь, га	0,54	0,41
Состав древостоя	6Е4Б+Ос	4Ос3Е3Б
Возраст, лет	90	75
Средний диаметр, см	20,0	34,0
Средняя высота, м	19,0	28,0
Бонитет	III	Ia
Тип леса	Ельник черничный	Ельник кисличный
Полнота	0,6	0,3
Общий запас ликвидной древесины в биотопе, м ³	66	42

Результаты расчета сортиментной структуры древостоев и стоимости древесины, сохраненной в ключевых биотопах, представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Сортиментная структура древостоев и стоимость древесины, сохраненной в ключевых биотопах (в числителе – м³, в знаменателе – руб.)

Сортиментная структура	Цена за единицу, руб./м ³ *	ключевой биотоп 1			ключевой биотоп 2		
		Ель	Береза	Осина	Ель	Береза	Осина
Бревна еловые для распиловки и строгания	4 200	<u>17,08</u> 71 736			<u>7,92</u> 33 264		
Бревна березовые для выработки лущеного шпона	3 200		<u>10,98</u> 35 136			<u>4,00</u> 12 800	
Балансы еловые	1 350	<u>13,31</u> 17 968,5			<u>1,98</u> 2 673		
Балансы березовые	900		<u>2,44</u> 2 196			<u>0,32</u> 288	
Дровяная древесина	700	<u>8,46</u> 5 922	<u>10,84</u> 7 588	<u>2,92</u> 2 044	<u>2,26</u> 1 582	<u>6,40</u> 4 480	<u>18,80</u> 13 160
Итого по породам	-	<u>38,85</u> 95 626,5	<u>24,26</u> 44 920	<u>2,92</u> 2 044	<u>12,16</u> 37 519	<u>10,72</u> 17 568	<u>18,80</u> 13 160
Итого по биотопам	-		<u>66</u> 142 590,5			<u>42</u> 68 247,0	

*Стоимость одного кубического метра древесины принята, как средняя рыночная стоимость на момент проведения исследования в Верховажском районе

Значительный объем древесины, оставленной в ключевых биотопах, представлен малоценной балансовой и дровяной древесиной, доля которой в биотопе 1 составила 57,5 %, в биотопе 2 – 71,4 %. Доля деловой древесины составляет 66 и 34 % соответственно.

В таблице 4 представлены затраты на проведение лесозаготовительных работ в ключевых объектах (в случае их вырубки).

Таблица 4 – Предполагаемые затраты на заготовку древесины в биотопах

Виды затрат	Стоимость работ за единицу, руб./м ³ *	Стоимость за выполненный объем работ, руб.	
		ключевой биотоп 1	ключевой биотоп 2
Заготовка древесины	541,28	50 174,71	28 654,93
Вывозка древесины	580,89	53 846,41	30 751,85
Отгрузка древесины	198,03	18 356,67	10 483,55
Итого затрат	-	122 377,79	69 890,33

*Стоимость одного кубического метра древесины принята, как средняя рыночная стоимость на момент проведения исследования в Верховажском районе.

Расчет предполагаемых затрат на проведение лесозаготовительных работ показал, что для рубки, отгрузки и вывозки древесины из биотопа 1 необходима сумма в размере 122,38, из биотопа 2 – 69,89 тыс. рублей.

В таблице 5 представлена стоимостная оценка затрат на заготовку древесины в биотопах и доходов от ее реализации (в случае рубки ключевых биотопов при проведении сплошной рубки и реализации древесины).

Таблица 5 – Стоимостная оценка затрат на заготовку древесины в ключевых биотопах и ее реализацию (в ценах на момент проведения исследования)

Ключевой биотоп	Предполагаемые		Финансовый результат от заготовки и реализации древесины, руб.
	затраты на заготовку древесины в биотопе, руб.	доходы от реализации заготовленной древесины, руб.	
биотоп 1	122 377,79	142 590,50	20 212,71
биотоп 2	69 890,33	68 247,00	-1 643,33

Как показывают результаты расчетов, предполагаемые затраты на заготовку древесины в ключевом биотопе 2 незначительно превышают доходы от реализации заготовленной древесины (-1,6 тыс. рублей). Следовательно, заготовку и реализацию древесины в указанном площадном объекте следует считать экономически оправданной. Кроме того, сохранение ключевого объекта будет способствовать сохранению видов растений, занесенных в Красную книгу [8].

В ключевом биотопе 1 предполагаемый доход от реализации заго-

товленной древесины превышает расходы на ее заготовку, что связано с преобладанием деловой древесины (66 %). Таким образом, оставление ключевого биотопа не является экономически оправданным. Однако, предположительно, вырубка леса на данном участке приведет к его заболачиванию, и, тем самым, вызовет отрицательные экологические последствия. Оставление этого локального объекта в ходе заготовки древесины будет способствовать поддержанию естественной динамики лесной среды, а также сохранению потенциальных мест обитания редких видов растений и животных.

Таким образом, выполненные исследования позволяют заключить, что выделение и сохранение ключевых объектов, в сравнении с их вырубкой и реализацией древесины, является лесоводственно, а в ряде случаев и экономически, оправданным мероприятием. Кроме того, сохранение ключевых биотопов позволяет поддерживать разнообразие естественных условий и способствует существованию и расселению различных видов живых организмов на лесных участках, вовлеченных в рубку.

Список литературы

1. Хорошун, Н.А. Экономическая оценка объектов биологического разнообразия при лесозаготовках в Южно-таежном районе (на примере Вологодской области) / Н.А. Хорошун, Д.В. Беляков, С.А. Корчагов // В сб.: Актуальные проблемы лесовосстановления в таежной зоне. – Вологда-Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2018. – 97 с.
2. Сипягов, В.С. Методические рекомендации по сохранению биологического разнообразия при заготовке древесины в Вологодской области: утверждены Департаментом Вологодской области / В.С. Сипягов. – Вологда, 2014. – 21 с.
3. Конвенция по сохранению биологического разнообразия: ратифицирована Фед. законом РФ от 17 февраля 1995 г. № 16 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/biodiv.shtml
4. Об утверждении Критериев и индикаторов устойчивого управления лесами Российской Федерации: приказ Фед. служба лес. хоз. от 5 февраля 1998 г. № 21 // Справочная правовая система «Консультант Плюс».
5. Российский национальный стандарт добровольной лесной сертификации по схеме FSC / Код стандарта: FSC-STD-RUS-V6-1-2012 – 199 с.
6. Лесохозяйственный регламент Верховажского лесничества на территории Вологодской области: утвержден приказом Департамента лесного комплекса области от 16 октября 2018 года № 1540 – Вологда, 2018 – 134 с.
7. Карпачевский, М.Л. Основы устойчивого лесопользования: учеб. пособие для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. / М.Л. Карпачевский, В.К. Тепляков, Т.О. Яницкая, А.Ю. Ярошенко и др.. – М: WWF России, 2014. – 266 с.

8. Красная книга Вологодской области. Том 2. Растения и грибы / Отв. ред. Г.Ю. Конечная, Т.А. Сулова. – Вологда: ВГПУ: Русь, 2004. – 360 с.
9. Анучин, Н.П. Лесная таксация: Учебник для вузов / Н.П. Анучин. – 6-е изд. – М.: ВНИИЛМ, 2004. – 552 с.
10. Анучин, Н.П. Сортиментные и товарные таблицы / Н.П. Анучин – 6-е изд. – М., 1968. – 480 с.
11. Сборник задач к учебному пособию «Основы устойчивого лесопользования» учебное пособие / под ред. А.В. Беляковой, Н.М. Шматкова — М.: Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2014. – 139 с.

УДК 630

ОЦЕНКА РОСТОВЫХ ПРОЦЕССОВ СЕЯНЦЕВ СОСНЫ СКРУЧЕННОЙ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ С ЗАКРЫТОЙ КОРНЕВОЙ СИСТЕМОЙ

*Берсенева Лия Васильевна, студент-магистрант
Дружинин Николай Андреевич, науч. рук., д.с.-х.н., профессор
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** выполнена оценка и сравнительный анализ фракций фитомассы однолетних сеянцев сосны скрученной, выращенной с закрытой корневой системой.*

***Ключевые слова:** сосна скрученная, фитомасса, фракционный состав, энергия роста, сеянцы*

Фитомасса лесов является их основной характеристикой, используемой в целях экологического мониторинга, устойчивой продуктивности лесов с учетом глобальных изменений, посредством изучения структуры углерододепонирующей емкости лесных фитоценозов.

Фитомасса насаждений, представляет собой общую массу живого органического вещества высших и низших растений на единице площади или объема (г/м², г/м³, кг/га, ц/га, м³/га). Ее складывают как надземная, так и подземная части. Таким образом, общая фитомасса включает древостой, подлесок, подрост, живой напочвенный покров, корневые системы всех растений. В определенных целях может учитываться фитомасса отдельных фракций древостоев, видов растений, их групп, сообществ [1].

В настоящее время мировое сообщество реализует программы по консервации и изъятию углерода в биосфере с целью снижения содержания углекислого газа в атмосфере и предупреждения глобального потепления климата вследствие парникового эффекта. Основная роль при этом отводится лесному покрову, ставятся задачи по интенсификации процессов связывания углерода путем расширения площадей под лесными культурами.

ми и посредством других лесоводственных приемов, решаются задачи создания банков данных по фитомассе лесов [2].

Скорость роста и накопление фитомассы древесными растениями в значительной степени зависит от потенциальных возможностей посадочного материала. Использование посадочного материала породы-интродуцента сосны скрученной с повышенной энергией роста позволяет существенно сократить сроки лесовыращивания высокопродуктивных насаждений с повышенным выходом деловой древесины. В ходе исследования прорабатывались литературные источники, в которых отражалась в очень ограниченном объеме информация о культивировании сосны скрученной на Европейском Севере, что позволяет нам судить о научной новизне и актуальности работы.

Целью исследования являлось изучение фитомассы сосны скрученной с закрытой корневой системой, предварительной оценки потенциальной продуктивности растений. Для выращивания и анализа использовалось семенное потомство двух образцов семян сосны скрученной, собранных с материнских деревьев:

- образец №1 – Дендрологический сад (СевНИИЛХ);
- образец №2 – Луковецкое лесничество.

Выращивание посадочного материала производилось в Диковском лесном селекционно-семеноводческом центре Диковского лесохозяйственного участка Вологодского лесхоза. Растения, отобранные для анализа разбивались по категориям роста: медленнорастущие (на 20-30% ниже средней высоты сеянцев), среднерастущие и быстрорастущие (на 20% и более выше средней высоты сеянцев).

В полевых условиях измеряли высоту сеянцев сосны скрученной линейкой с точностью до 0,1 см, диаметр у шейки корня штангельциркулем с точностью до 0,1 мм. Результаты замеров по высоте распределялись по группам роста, а в соответствии с представленностью групп отбирались образцы для анализа (по 10-15 сеянцев с комом субстрата).

При определении абсолютно-сухой массы отдельных частей растений сеянцы разделялись на стебель, хвою, главный корень и мелкие корни, отмечалось количество корней первого порядка. Высушивание производилось в термостате при температуре плюс 100-105⁰С для определения абсолютно-сухой массы [3], а масса – на весах ВЛКТ-500.

Накопление сухого органического вещества однолетними сеянцами в вегетативных органах растения является основным показателем роста. Этот процесс в меньшей степени, чем линейный рост, изменяется под влиянием почвенно-климатических условий и считается наиболее устойчивым показателем при оценке закономерностей развития растений [4, 5].

В процессе роста сухое вещество в хвое накапливается более интенсивно, чем в корнях и стволике. Усиленное его синтезирование новообразующимися тканями происходит не только за счет прироста числа хвои-

нок, но и за счет постоянного увеличения массы одной хвоинки [6].

В результате выполненных изысканий установлено следующее. Фитомасса семян сосны скрученной различна уже в однолетнем возрасте (таблица). Масса надземной части анализируемых образцов в абсолютно сухом состоянии варьировала от 51% до 72%. При этом большими относительными значениями характеризовались экземпляры из быстрорастущей и среднерастущей групп энергии роста. Более высокие значения зафиксированы для образцов, семенное потомство которых было заготовлено в дендрологическом саду ФБУ «СевНИИЛХ».

По средней массе растений судят об устойчивости их к заглушению травянистой растительностью и к другим неблагоприятным факторам среды. Чем крупнее посадочный материал, обладающий оптимальным соотношением массы мелких корней к надземной части, диаметра и высоты, тем он устойчивее при пересадке на лесокультурную площадь. Масса 1 растения варьировала в абсолютно сухом состоянии от 0,5 г до 1,6 г. При этом семена сосны скрученной характеризовались достаточно хорошей охвоенностью.

Таблица 1 – Фитомасса однолетних семян сосны скрученной

Категория энергии роста	Масса растения, г		Показатель	Распределение по фракциям растений							
				хвоя		стебель		корни		мелкие корни	
	сырая	сухая		при влажности 42%	абсолютно сухая	при влажности 59%	абсолютно сухая	при влажности 84%	абсолютно сухая	при влажности 39%	абсолютно сухая
Образец №1 – Дендрологический сад (ФБУ «СевНИИЛХ»)											
Быстрорастущие	1,559± 0,108	1,266± 0,093	%	43	48	25	24	12	10	20	18
Среднерастущие	1,008± 0,080	0,825± 0,078	%	48	51	21	20	10	8	21	21
Медленнорастущие	0,428± 0,071	0,227± 0,054	%	44	47	18	17	14	10	24	26
Образец № 2 – Луковецкое лесничество											
Быстрорастущие	1,768± 0,094	1,535± 0,082	%	39	41	24	24	11	9	26	26
Среднерастущие	0,940± 0,068	0,665± 0,074	%	45	50	19	17	14	9	22	24
Медленнорастущие	0,530± 0,049	0,277± 0,032	%	38	34	20	17	17	18	25	31

Влажность образцов до высушивания варьировала от 15% до 91%. При этом максимальные значения были характерны для медленнорастущей категории энергии роста. Более высокие значения также зафиксированы

ны для фракции главных корней.

Самым оптимальным соотношением массы мелких корней к надземной части растения наблюдается у среднерастущей категории энергии роста у обоих образцов. Это значит, что данная категория более успешно приживется и адаптируется к новым условиям местопроизрастания.

В результате выполненного анализа по установлению соотношения надземной части к подземной, определено, что процент надземной части находился в пределах 61-62%, а подземной – 38-39%. При этом, следует отметить, что различия незначительны, что позволяет нам сделать вывод о высокой жизнеспособности сеянцев на данном этапе развития.

По отношению массы мелких корней к массе надземной части определяют способность растений успешно приживаться после пересадки. Чем выше относительное значение массы мелких корней, тем растения легче переносят пересадку и быстрее укореняются. В ходе наших изысканий, как по семенному потомству, так и по категориям роста установлено, что значения по этому показателю несколько ниже нормы. Это соотношение по образцам находилось в пределах 70-80%, при стандартном 85%. При этом различия между этими параметрами не превышали 18%, что позволяет нам все же заключить, что, в целом, выращенный посадочный материал (сеянцы сосны скрученной с закрытой корневой системой) после посадки на лесокультурную площадь успешно адаптируется к новым условиям.

В процессе выполнения исследования изучена фитомасса сеянцев сосны скрученной с закрытой корневой системой, выполнена предварительная оценка потенциальной продуктивности растений. Однако при этом следует отметить, что потребуются дополнительные исследования после посадки сеянцев на лесокультурную площадь.

Список литературы

1. Луганский, Н.А. Лесоведение: учебное пособие / Н.А. Луганский, С.В. Залесов, В.Н. Щавровский. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т., 2010. – 432 с.
2. Усольцев, В.А. Рост и структура фитомассы сосны естественного и искусственного происхождения / В.А. Усольцев, И.С. Крепкий, Дж. К. Вэнклей // В сб.: Леса Урала и хозяйство в них. – Вып. 17. – Екатеринбург, 1994. – С. 39-586 с.
3. Бобушкина, С.В. Интенсивность роста и развития сеянцев сосны с закрытой корневой системой при разных режимах выращивания для лесовосстановления в Архангельской области: дисс. на соискание ученой степени к.с.-х.наук: 06.03.01. Лесные культуры, селекция, семеноводство / С.В. Бобушкина. – Архангельск, 2014. – 196 с.
4. Зепалов, С.М. Фазы роста сеянцев как основа их агротехники / С.М. Зепалов // В кн.: Научный отчет ВНИАЛМИ за 1941-42 гг. – М.: Сельхозиздат, 1946. – С. 151-163.

5. Щербаков, А.П. Ритмы роста и питания древесных растений / А.П. Щербаков // В кн.: Физиологические основы роста древесных растений. – М., 1960. – С. 91-108.

6. Редько, Г.И. Биоэкологические основы выращивания семян сосны и ели в питомниках / Г.И. Редько, Д.В. Огиевский, Е.Н. Наквасина, Е.М. Романов. – М.: Лесная промышленность, 1983. – 64 с.

УДК 630*182.21

ЕСТЕСТВЕННОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (*PINUS SYLVESTRIS* L.) ПОСЛЕ ПОЖАРОВ В ГКУ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ «УРУШИНСКОЕ ЛЕСНИЧЕСТВО»

*Будаква Елизавета Ивановна, студент-бакалавр
Тимченко Наталья Алексеевна, науч. рук., к.б.н., доцент
ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ, г. Благовещенск, Россия*

Аннотация: произведена качественная и количественная оценка подроста естественного возобновления сосны обыкновенной.

Ключевые слова: естественное возобновление, подрост, пробная площадь

Актуальность темы обусловлена необходимостью эффективного использования потенциала естественного лесовозобновления хозяйственно-ценных древесных пород, сохранения их генетического потенциала, и биоразнообразия [2].

Цель работы: провести исследования и дать оценку естественного возобновления сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.).

Исследования проводились в ГКУ Амурской области «Урушинское лесничество», которое расположено в юго-западной части Амурской области (рис. 1, а) Тахтамыдинского участкового лесничества (рис. 1, б).

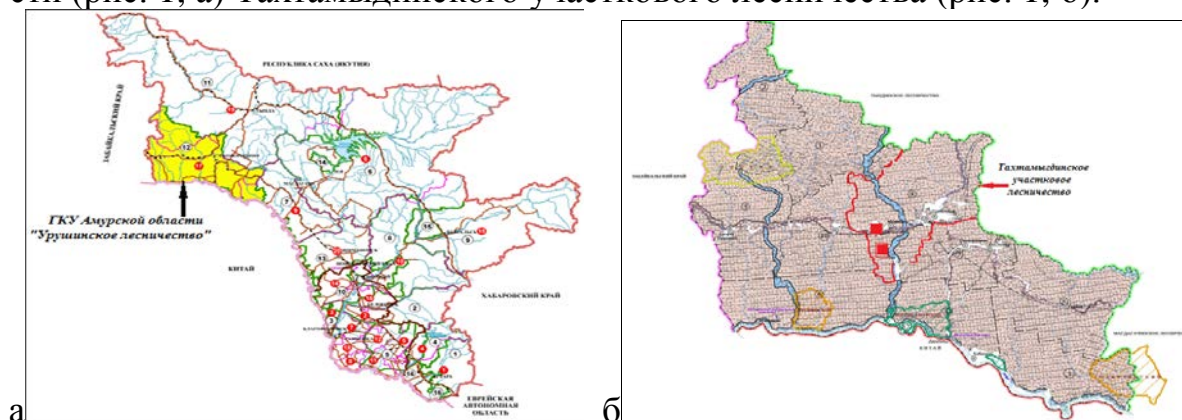


Рис. 1. Карта-схема размещения ГКУ Амурской области «Урушинское лесничество»: а – на территории Амурской области; б – схематическая карта подразделения лесов Урушинского лесничества

Учет подроста проводится по общепринятой методике Сукачева-Зонна [4] на пробной площади 50 х 50 м выборочно-статистическим способом. При данном способе подрост основной древесной породы учитывается на учетных площадках (УП) по категориям высот с перечетом на 1 га лесных земель [5].

Пробные площади закладывались в вегетационный период 2018 г. на лесных землях, пройденных низовыми пожарами в 2004 г. и в 2011 г. средней интенсивности, которая определялась по нагарам на стволах (2,3 м на ПП 1 и 1,8 м на ПП 2). После пожаров выгорела подстилка и молодой подрост, при этом сохранились деревья, способные обсеменить данную территорию.

Пробная площадь №1 с координатами: 53°15'34'' с. ш., 97°14'17'' в. д. в квартале №353, выдел 7. Пробная площадь №2 с координатами: 53°46'31'' с. ш., 97°45'14'' в. д. в квартале №376, выдел 15. Для отбивки визиров использовалась буссоль БГ-1.

Данные по подросту заносились в перечетную ведомость методом «конверта» по категориям высот: мелкий 0,5 м, средний 0,5-1,5 м, крупный более 1,5 м (табл. 1).

Таблица 1 – Перечетная ведомость учета подроста сосны обыкновенной

№ пробной площади	Характеристика подроста тыс. шт./га		
	мелкий до 0,5 м	средний 0,51-1,5 м	крупный от 1,5 и более
ПП №1	2,46	2,724	3,016
ПП №2	6,28	4,816	1,404
	Характеристика подроста, шт./ ПП		
ПП №1	615	681	754
ПП №2	1570	1204	351

При оценке успешности возобновления использовали шкалу ДальНИИЛХ, разработанную для лесов Дальневосточного региона [1] (табл. 2).

На пробной площади №1 (квартал № 353) наблюдается доминирование средним и крупным подростом, объясняется это тем, что возобновление началось после пожаров 2004 г. и средний возраст нового поколения сосны обыкновенной составляет 12 лет, что определяется и по мутовкам.

Согласно показателям, приведенным в данной шкале, возобновление сосны обыкновенной на ПП 1 для мелкого и среднего подроста – недостаточно, требуется проведение частичных культур или мер содействия естественному возобновлению. Для крупного подроста проведение лесокультурных мероприятий при равномерном расположении естественного возобновления не требуется, возобновление оценивается как удовлетворительное.

Таблица 2 – Шкала оценки возобновления древесных пород в лесах Приморья и Приамурья

Оценка возобновления	Влажность почв	Количество жизнеспособного подроста и самосева в зависимости от высоты. тыс. шт./га			
		Хвойные породы			твёрдолиственные породы семенного происх. высотой более 0,5 м
		Мелкий до 0,5 м	Средний от 0,51 до 1,5 м	Крупный свыше 1,5 м	
Удовлетворительно. Проведение лесокультурных мероприятий при равномерном расположении естественного возобновления не требуется	Сухие	>6	>4	>3	>4
	Свежие	>5	>3	>1,5	>3
	Влажные	>4	>2	>1	>2
Недостаточно. Требуется проведение частичных культур или мер содействия естественному возобновлению	Сухие	2...6	1,5...4	1...3	2...4
	Свежие	1,5...5	1...3	0,5...1,5	1...3
	Влажные	1,5...4	1...2	0,5...1	1...2
Не обеспечено. Необходимы лесокультурные мероприятия на всей площади	Сухие	2,0	1,5	1,0	2,0
	Свежие	1,5	1,0	0,5	1,0
	Влажные	1,5	1,0	0,5	1,0

Недостаточное наличие мелкого и среднего подроста связано с обильным зарастанием и смыканием крон брусники обыкновенной (*Vaccinium vitis-idaea* L.) после пожара в 2004 г.

Степень участия отдельных видов в живом напочвенном покрове определяется методами учета их относительного обилия. Наиболее распространенным из таких методов является использование шкалы Друде [6]. Представление о том, как соотносятся результаты, полученные с использованием шкалы Друде представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Значение проективного покрытия по шкале Друде на пробных площадях

ПП	Латинское, русское название	Число особей на 1 м ² (левая нижняя часть таблицы) или на 100 м ² (правая верхняя часть таблицы) при среднем покрытии одного экземпляром					Доля покрытия (%)
		до 16см ² (4x4см)	до 80 см ² (9x9см)	до 4 дм ² (20x20 см)	до 20 дм ² (45x45 см)	до 1м ² (100x100см)	
ПП №1	сор 3 очень обильно	более 125	более 25	более 15	более 5	более 1	более 20,0
ПП №2	sp рассеянно	до 5	1	до 20	до 4	1	до 0,8

Таким образом, зарастание брусникой на ПП 1 по шкале Друде соответствует сор 3, это препятствует возобновлению сосны в настоящее время, крупный подрост оценивается удовлетворительно.

На пробной площади № 2 (квартал № 376) наблюдается доминирование мелкого и среднего подроста в возрасте 5 лет (табл. 1), проведение лесокультурных мероприятий при равномерном расположении естественного возобновления данной категории подроста – не требуется. Возраст нового поколения сосны обыкновенной, определяется по мутовкам и послепожарному периоду (2011 г.) отчетные данные за истекший период лесничества. Крупный подрост на ПП 2 практически отсутствует.

Качественное состояние молодого поколения обеспечивается достаточным количеством света, влаги и тепла, имеет равномерно развитую и широкую крону, хороший прирост главного и боковых побегов, побеги у него с густым охвоением, цвет хвои равномерно зеленый без признаков заболевания от нехватки макро- и микроэлементов. Обозначенный подрост относится к категории благонадежный.

Подрост, с редким (ажурным) охвоением, со слабым приростом по осевому и боковым побегам, обычно находящийся под кронами деревьев, зонтиковидный и однобокий, относится к неблагонадежному, угнетенному [3].

ПП 1: для крупного подроста доля угнетенного составляет 48,7%, а благонадежного – 51,3%; на категорию среднего подроста: угнетенного – 48,6%, а благонадежного – 51,4%; среди мелкого подроста: угнетенного – 43,6%, а благонадежного – 56,4%.

Пробная площадь №2: на категорию крупного подроста приходится: угнетенного 18,2%, а благонадежного 81,8%; на категорию среднего подроста приходится: угнетенного – 35,8%, а благонадежного 64,2%; на категорию мелкого подроста приходится: угнетенного 42,2%, а благонадежного 57,8% (табл. 4).

Таблица 4 – Характеристика благонадежности подроста сосны обыкновенной

Категория крупности	Благонадежный шт. /%		Угнетенный шт. /%	
	ПП 1	ПП 2	ПП 1	ПП 2
Мелкий	347/16,9	907/29,1	268/13,1	663/21,2
Средний	350/17,1	773/24,7	331/16,1	431/13,8
Крупный	387/18,9	287/9,2	367/17,9	64/2,1

На ПП 1 общее число подроста составляет 2050 шт., благонадежный и угнетенный подросты представлены практически в равных соотношениях. Меньше всего встречается мелкого угнетенного подроста (13,1%).

На ПП 2 доминирует мелкий подрост и составляет чуть более 50%, меньше всего (11,3%) представлен крупный подрост.

Большая доля подроста сосны обыкновенной на пробных площадях оценивается как благонадежное: 52,9% – на пробной площади №1 и 62,9% – на ПП 2. Исследования показали, что наличие благонадежного подроста свидетельствует о конкурентной борьбе в древостоях, что позволит создать продуктивный древостой на лесных землях ГКУ Амурской области «Урушинское лесничество», пройденных пожарами в 2004 г. и 2011 г. при незначительном содействии естественному возобновлению.

Список литературы

1. Денисов, С.А. Шкала оценки успешности естественного лесовозобновления по хвойным и твердолиственным породам / С.А. Денисов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://csfm.vlgatech.net/elearning/vozobnovlenie/text/application.html>
2. Диссертация на тему «Естественное возобновление сосняков Присурья» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.dissercat.com/content/estestvennoe-vozobnovlenie-sosnyakov-prisurya>
3. Тимченко, Н.А. Лабораторный практикум к лабораторно-практическим занятиям по дисциплине «Лесоведение», «Лесоводство», «Лесоводство и таксация» / Н.А. Тимченко, О.С. Дядченко, И.А. Раткевич. – Благовещенск: Издательство ДальГАУ, 2012. – 69 с.
4. Сукачев, В.Н. Методические указания к изучению типов лесов / В.Н. Сукачев, С.В. Зонн; под общ. ред. С.В. Зонна. – М.: АН СССР, 1961. – 60 с.
5. Тимченко, Н.А. Естественное возобновление хозяйственно-ценных пород на землях природного парка «Бурейский» / Н.А. Тимченко, Суй Фучэн, О.Н. Щербакова // Эколога-биологическое благополучие растительного и животного мира: Материалы конференции. – Благовещенск: Дальневосточный ГАУ, 2017. – С. 87-90.
6. Шкала Друде [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://bio.1september.ru/article.php?id=200303103>

УДК 630*249

К ВОПРОСУ ПРИМЕНЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ МЕР ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ХОЗЯЙСТВЕННО- ЦЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ

*Васильева Оксана Андреевна, студент-магистрант
Дружинин Федор Николаевич, науч. рук., д.с.-х.н., профессор
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: одним из наиболее распространенных последствий лесопромышленной деятельности в лесах таежной зоны является изменение их состава. Смена пород инициируется сплошными рубками леса и обу-

словлена уничтожением в процессе их проведения подростка хвойных пород или его отсутствием в материнских древостоях, а также тем, что осина и береза быстрее заселяют вырубку и растут в первые годы быстрее, чем ель и сосна. В результате на месте таких ельников и сосняков появляются лиственные и лиственно-хвойные древостои, в которых ель оказывается во втором ярусе, а светолюбивая сосна вообще выпадает из состава древостоя или, в лучшем случае, сохраняется в виде небольшой примеси.

В этих условиях лесоводы вынуждены прибегать к использованию химического метода, который позволяет резко повысить производительность труда при уходе за лесом и является, по существу, единственным реальным средством предотвращения смены пород.

Ключевые слова: *химический метод, глифосат, раундап и его аналоги, лесовосстановление*

На территории Вологодской области в результате сплошных рубок и последствий пожаров площадь хвойных лесов за последнее время сократилась на 27%. На их месте сформировались, преимущественно лиственные насаждения (около 80%) с разным долевым участием осины в составе древостоя. Общий запас древесины этой породы составляет более 10%. До 90-95% осина возобновляется вегетативно: порослью и корневыми отпрысками [1], которые заглушают не только культуры, но и подрост хозяйственно-ценных пород. Механические способы борьбы с сорной и нежелательной растительностью не только трудоемки, но и недостаточно эффективны, так как после срезания или рубки надземных частей они отрастают вновь от сохранивших жизнеспособность корневых систем, что вызывает необходимость повторных уходов. В настоящее время единственным реальным средством снижения затрат труда и средств на лесовыращивание является химический метод борьбы с сорными и нежелательными растениями [2].

Цель исследования: выполнить анализ и рассмотреть наиболее перспективные для применения на разных этапах лесовосстановления арборициды, разрешенные к использованию на территории Российской Федерации.

История химического метода берет начало с сельскохозяйственного производства и связана с необходимостью повышения эффективности борьбы с сорной растительностью. Первое упоминание об использовании химических средств для борьбы с сорной растительностью при лесовыращивании относится к 1885 году, когда немецкий ученый Н.Э. Бауман небольшим количеством сульфата цинка вызвал отмирание многих видов сорняков, не повредив сеянцы хвойных пород. В последующий период лесоводы стали использовать и другие неорганические вещества. Некоторые из них (хлораты, арсенит натрия) применялись в лесном хозяйстве США, Германии, Бельгии, Индии в производственных масштабах.

В России экспериментальной разработкой химического метода в ЦНИИЛХе с 1935 года занимался профессор Н.Е. Декатов (1955). В его опытах опрыскиванием водным раствором хлората кальция и хлората натрия удалось вызвать отмирание однолетней поросли различных листовых пород. Позднее с этой целью испытывались сульфаминово-кислый аммоний и некоторые минеральные масла. Н.Е. Декатов предложил так называемую «химическую подсушку» осины. Ее отмирание в спелых древостоях достигалось введением арсенита натрия или сульфамата аммония в сплошное кольцо насечек на стволе. В 50-х годах Н.Е. Декатов стал уделять внимание применению гербицидов для подготовки площади под культуры и для устранения сорняков в лесных питомниках. Им была предложена схема поэтапной борьбы с сорняками в питомниках: устранение многолетних сорняков в пару (первый этап) и избирательная борьба с семенным поколением сорняков в посевном и школьном отделениях (второй этап). При этом использовались уже более эффективные гербициды – да-лапон, симазин, трихлорацетат натрия, 2,4-Д и др.

В России первый авиахимический уход за елью в ольхово-еловом древостое с использованием натриевой соли 2,4-Д проведен в 1953 году в Гатчинском лесхозе Ленинградской области. Внедрение химического метода ухода за лесом в производство начато в лесах России в 1963 году. Основные надежды российские лесоводы связывают с препаратами на основе глифосата. [3, 5, 6, 7, 8].

Глифосат синтезирован в 1971 году в США. Коммерческие препараты на его основе – раундап, родео, аккорд выпускает фирма Monsanto. В последние годы аналоги раундапа производятся также в России и других странах. Широкие перспективы применения этих препаратов открываются имеют для борьбы с сорной и нежелательной растительностью в лесном хозяйстве.

В России препараты на основе глифосата до сих пор применяются в основном для борьбы с древесно-кустарниковыми зарослями на трассах газопроводов, нефтепроводов, линиях электропередач и других подобных объектах, на которых наличие растительности недопустимо. В 1999 году в порядке эксперимента в Вологодской области глифосатом было обработано с самолета около 1000 га молодняков с целью ухода за ними. Однако применение в лесу даже таких веществ, как глифосат, который считается одним из наиболее экологически безопасных и официально разрешен для ухода за лесом, наталкивается на противодействие экологических организаций. Тем не менее, в Правилах лесовосстановления, утвержденных приказом МПР РФ от 29.06.2016 г. № 375, обработка почвы для создания лесных культур разрешена как механическим, так и химическим способами. [3, 5, 6, 7, 8].

Раундап – препарат сплошного действия, основанный на подавлении белкового синтеза. Проникая через поверхность среза, он переносится по

всей корневой системе, в результате все ткани растения погибают. Является одним из относительно безопасных арборицидов для человека и окружающей среды, попадая в почву, он быстро разлагается на NO₃, P₂O₅, CO₂, H₂O. Период полураспада оставляет 2-4 недели. При этом, инъекция химикатов в древесину исключает контакт с работающими, химикат не поступает в почву и воду.

Раундап токсичен для большинства лиственных древесных и кустарниковых пород. Устойчивы к обработке в период после одревеснения побегов и формирования верхушечных почек многие хвойные породы, чувствительна – лиственница. Особенно устойчива ель обыкновенная, что и обусловило его применение в европейских странах, главным образом, для ухода за этой породой [3-4].

Исходя из выполненного анализа литературных источников, следует, что раундап является относительно экологически безвредным препаратом сплошного спектра действия. Его аналогами по действующему веществу с теми же характеристиками являются: Граунд, Глидер, Аргумент, Торнадо, Алаз, Дефолт, Доминатор, Фозат, Истребитель, Рап, Космик, Глифор, Глифос, Спрут, Факел, Граунд, Сангли, Зеро, Тотал, Раунд, Тайфун, Глиттер, ГлифАлт, Зевс, Стирр-АП, Вихрь, Глифоголд, Смерч, Кернел, ГлиБест, Глифид, Гелиос и другие. Рассмотрим некоторые из них, выполнив сравнительный анализ по стоимости и расхода на единицу площади (табл. 1).

Таблица 1 – Аналоги Раундапа по действующему веществу

Препараты	Норма расхода, л/га	Цена, руб./л
Раундап	3	1000
Факел	5	650
Торнадо	4-6	350
Агрокиллер	3	1000
Глифор	2-4	430
Глифос	4-6	1000
Ураган	3-4	720

Наиболее лучший вариант – Глифор. Норма расхода препарата и ценовая категория относительно ниже других. При этом эффективность его применения для борьбы с нежелательной древесной и кустарниковой растительностью достаточно высокая.

Глифор – гербицид общеистребляющего действия для борьбы с вредной растительностью в сельском, лесном хозяйствах. Преимущества перед другими препаратами сводятся к следующему:

- действует быстро и надежно;
- через 2-3 часа после опрыскивания не смывается даже сильным дождем;
- в почве разлагается быстро и не осаждается в культурных растениях;
- позволяет проводить посев семян или высадку рассады через неделю после обработки;

- является десикантом – веществом, подсушивающим корни растений;
- умеренно опасен для человека (3-й класс опасности);
- длительный срок хранения – 5 лет.

Раундап же, вне зависимости от используемой дозы и разновидности средства, достаточно опасен для здоровья при попадании на открытые участки тела. Его основное преимущество заключается в том, что действие проявляется задолго до того, как сорняки успевают нанести хоть какой-то вред основной культуре. При этом удается значительно сократить количество механических обработок почвенного слоя, дольше сохраняется почвенная влага, не нарушается капиллярная структура грунта.

Реальным средством снижения затрат труда и средств на лесовосстановление является сочетание химического и механического способов борьбы с нежелательными растениями посредством окольцевания перестойных деревьев осины или инъекции арборицидов в стволковую древесину. Это лесохозяйственное воздействие по регулированию породного состава может существенно снизить неблагоприятное воздействие сплошных форм рубок на биологическое разнообразие лесов без ущерба для лесного хозяйства и лесопользователей.

В соответствии с Приказом Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 27.06.2016 г. №367 «Об утверждении Видов лесосечных работ, порядка и последовательности их проведения, Формы технологической карты лесосечных работ, Формы акта осмотра лесосеки и Порядка осмотра лесосеки», зарегистрировано в Минюсте России 29 декабря 2016 г. №45040, к видам лесосечных работ относят:

- подготовительные лесосечные работы;
- основные лесосечные работы;
- заключительные лесосечные работы.

Подготовительные лесосечные работы проводятся для создания необходимых условий по безопасному и эффективному выполнению основных и заключительных лесосечных работ. Для реализации подхода по выполнению мер хозяйственного воздействия до выполнения основных лесосечных работ целесообразно либо дополнить перечень подготовительных работ этими мерами, либо предусмотреть их реализацию в процессе отвода и таксации лесосек. Второй вариант более привлекателен по следующим причинам. Предполагаемый для хозяйственного освоения лесосечный фонд готовится на каждый календарный год заранее (за 2-3 месяца и более), так как это позволяет планировать, а самое главное вносить коррективы в разработанные планы рубок. В связи с этим, такой срок определенной задержки поступления лесных участков в рубку вполне достаточен для достижения эффекта от инъекций раундапа в стволковую древесину.

Это, в свою очередь, позволяет обеспечить возможность эффективного регулирования будущего состава и строения фитоценозов для формирования высокопродуктивных древостоев с преобладанием хозяйственно-

ценных пород. В итоге выполнение лесохозяйственных уходов начинается фактически в самом насаждении, еще не затронутом рубкой. В целом, это позволит обеспечить возможность эффективного регулирования будущего состава и строения древостоев.

Список литературы

1. Дружинин, Ф.Н. Практическое руководство по организации, технологии и оценке качества лесосечных работ при заготовке древесины / Ф.Н. Дружинин, Н.А. Дружинин, Ю.И. Макаров, А.А. Шорохов, Я.В. Кашурина. – Вологда, 2018. – 112 с.
2. Мартынов, А.Н. Применение раундапа в лесном хозяйстве: Учебное пособие / А.Н. Мартынов, А.Н. Красновидов, А.В. Фомин. – СПб: СПб-НИИЛХ, 1996. – 32 с.
3. Мартынов, А.Н. Современные проблемы лесовыращивания. Химический и комплексный уход за лесом: Учебное пособие / А.Н. Мартынов, Н.В. Беляева, О.И. Григорьева. – СПб.: ГЛТА, 2008. – 80 с.
4. Чкаников, Д.И. Поведение и действие глифосата в растениях / Д.И. Чкаников, Л.В. Римаренко, А.Л. Макеев // Агрехимия. – 1986. – №12. – С.109-118.
5. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации: Справочник. – М., 2010. – 799 с.
6. Федеральный закон от 19.07.1997 г. №109-ФЗ «О безопасном обращении с пестицидами и агрохимикатами».
7. Федеральный закон от 30.03.1999 г. №52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».
8. Круглов, Ю.В. Действие глифосата на почвенную микрофлору / Ю.В. Круглов и др. // Химия в сельском хозяйстве. – 1980. – №10. – С. 42-44.

УДК 630.

О ПРИЧИНАХ «КАДРОВОГО ГОЛОДА» В ЛЕСНОЙ ОТРАСЛИ И ПУТЯХ ЕГО ПРЕОДОЛЕНИЯ

*Вернодубенко Владимир Сергеевич, к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: рассмотрены причинно-следственные связи, приведшие к такому негативному для лесной отрасли явлению, как нехватка высококвалифицированных кадров. Сформулированы причины, вызвавшие снижение уровня престижности лесных профессий, приведшие к нежеланию молодых специалистов посвятить свою жизнь лесному комплексу. Обозначено участие государства в решении проблемы нехватки кадров для ведения непрерывного, рационального и неистощимого лесопользования. Приведен

ряд мероприятий, которые могут способствовать притоку кадров и повышению их уровня грамотности.

Ключевые слова: *лесная отрасль, нехватка кадров, кадровая политика*

Цель аналитического научного исследования – выявление причин сложившейся кадровой проблемы в лесной отрасли.

Научная новизна заключается в использовании имитационного подхода погружения в лесную отрасль с точки зрения абстрактного абитуриента и формировании у него образа престижности лесной профессии.

Для этого нами проведены устные беседы с представителями разных возрастных групп школьников, абитуриентов, учащихся колледжей, лицеев, студентов очного и заочного отделения бакалавриата, кроме того были учтены мнения специалистов лесной отрасли разного возраста и стажа работы /2/. При личных беседах они оказались невольными респондентами. Отсутствие анкет как таковых не снижает ценность полученных результатов и позволяет сформировать логические выкладки по озвученной проблематике.

Полученные ответы позволили сформировать следующую картину возникновения дефицита грамотных специалистов. Процессы, происходящие в лесной отрасли после разрушения экономических связей между государствами – частями большой страны, затронули всех её работников. За этим последовало много ненужных, но необратимых событий, последствия которых не устранены до сих пор. Одним из видов таких последствий явился «кадровый голод» в лесном секторе. Причины такого состояния дел сводятся к следующему:

1. Понижение престижности лесных профессий из-за неразберихи в лесном секторе. Причиной стало невнимание к отрасли со стороны государственной власти. Ею было допущено непонимание обществом огромной значимости лесов. В результате у молодого поколения в своём большинстве сформировалось мнение о том, что лесные профессии не востребованы и не важны для общества;

2. Недопонимание коммерческими структурами необходимости научно обоснованной лесной стратегии, ведущей не только к обогащению, но и к неистощимому лесопользованию. Для этого, безусловно, нужны квалифицированные кадры, поскольку, как говорится, кадры решают всё. В то время грамотных хозяев в лесной отрасли было очень мало, что послужило снижению или полному отсутствию процессов обучения персонала. Отрасль начала держаться на кадрах, обученных ранее, постепенно образуя «кадровую яму» в результате процесса старения и ухода на пенсию сотрудников и не пополнения их новыми;

3. Отсутствие государственных программ и поддержки молодых лесных специалистов. При приёме на работу перед соискателем рабочего ме-

ста встаёт вопрос не о том, как работать и добросовестно выполнять свои обязанности, а о том, где и на что ему жить. Если в сельском хозяйстве действует программа развития сельских поселений, направленная на переселение населения в сельскую местность, то в лесной отрасли даже близко нет ничего подобного. Нет ни программы по приобретению или строительству жилья, ни подъемных средств и субсидий.

При всём этом, в структуре контроля и надзора за лесом прослеживается явно заниженное штатное расписание работающих. Исходя из доклада, который ежегодно делает Департамент лесного комплекса Вологодской области, на одного человека, проводящего проверки, приходится более тридцати тысяч гектар лесных территорий/1/. Это явно непосильный объём работы, поэтому они успевают проверить чаще всего даже менее половины плановых объёмов лесных территорий, требующих обследования.

В настоящее время процесс обучения персонала и повышения квалификации работников двинулся вперёд, но ввиду провального многолетнего периода ещё какое-то время будут ощущаться негативные последствия упущенного времени. И только грамотный подход к кадровому вопросу принесёт желаемые плоды. Среди некоторых путей улучшения ситуации можно предложить несколько стимулирующих мер:

1). Создание хорошо структурированного лесного кластера. В кластер должны войти – лесной бизнес, образование и наука для оперативного обмена информацией и повышения компетентности всех вышеупомянутых участников;

2). Усиление профориентационной работы лесных кадровых специалистов. Причём воздействовать на потенциальных будущих работников нужно с самого раннего возраста, используя при этом адекватные данному возрасту формы.

Личный опыт профориентационной работы со школьниками показал, что большинство из них, считая лесные профессии не престижными, даже не рассматривают вариант поступления в лесные учебные заведения. Отдельную лепту в этот процесс вносят родители, которые сформировали у себя и формируют у своих детей мнение о лесных профессиях как не востребованных, низкооплачиваемых и не важных для общества, т.е. неперспективных. Поэтому необходимо формирование у детей правильного представления о лесной отрасли и значимости именно этой отрасли, которая не уступает по престижности другим направлениям;

3). Восстановление школы наставничества. В Советском Союзе был реализован хороший подход к повышению знаний у начинающих специалистов. Их прикрепляли к наиболее опытным работникам, которые отличались высокой производительностью труда и хорошими знаниями своей профессии – наставникам. Хороший наставник может грамотно научить стажёров выполнять различные виды работы без потери времени на ненужные операции. В настоящее время, конечно, существуют учебные цен-

тры с квалифицированными инструкторами, но это не совсем то.

4). Формирование базовых кафедр, которые в своё время образовывались в тесной связке с крупными промышленными предприятиями. Предприятия обеспечивали кафедры всем необходимым для организации учебного процесса оборудованием, и предоставляли свою производственную базу для проведения учебных и производственных практик обучающихся. В учебных заведениях налицо отсутствие достаточной материальной базы для полноценного обучения специалистов. Любой даже самый грамотный учитель не сможет «на пальцах» объяснить тему, ведь, как говорится, лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать. К сожалению, в большинстве своём до сих пор представители лесного бизнеса хотят получить готового специалиста и при этом не вкладывать в его подготовку ничего. Должно прийти понимание того, что квалифицированные работники стоят не меньше, чем оборудование, на котором они будут работать. Поэтому необходимо разработать формы, при которых бизнес при вкладывании в подготовку специалистов материальных ресурсов формировал бы для себя кадровый потенциал. У многих бытует мнение, что педагогические кадры, как и в целом образование, сильно отстали от научной реальности и практической деятельности. Это далеко не так. Если говорить о потенциальных знаниях работников высшей школы и педагогов средних образовательных учреждений и их уровне квалификации, то следует отметить достаточно высокий уровень компетентности. В большинстве своём преподаватели – достаточно грамотные люди, обладающие глубокими знаниями и пониманием отрасли, способные ориентироваться в изменяющихся технологиях. Но к сожалению, не всегда имеющие возможность обучать своих студентов инновационным методам, применяющимся в лесном комплексе, из-за отсутствия этих технологий, современных приборов, оборудования и инструментов у себя под руками. Для слежения за изменениями в лесной отрасли преподавателям часто достаточно лишь посещать мероприятия, где происходит обмен мнениями между всеми сторонами лесного сектора. Для этого стоит направлять их на различного рода курсы повышения квалификации, форумы, выставки, ярмарки, конференции.

Подводя итоги всему вышеупомянутому, следует акцентировать внимание на том, что хотя лесная отрасль и развивается, но она ещё только в начале своего становления. Приходит понимание того, что без грамотной кадровой политики не обеспечить наличие высококвалифицированных трудовых ресурсов. Становится понятно, что для этого потребуются достаточно непростой и продолжительный период, равный исходя из принципа равновесия систем, а то и превосходящий упущенный временной период, когда всё было пущено на самотёк. И конечно же, без наступления равновесия науки, образования и производства эта цель недостижима. Нужна также грамотная лесная политика государства по поддержке лесного сектора и привлечению в него специалистов.

Список литературы

1. Публичный доклад Департамента лесного комплекса Вологодской области за 2018 год.
2. Ядов, В.А. Стратегия социологического исследования / В.А. Ядов. – М.: Академкнига, Добросвет, 2003. – 596 с.

УДК 630*561.24

ОЦЕНКА ДИНАМИКА РОСТА ЗАБОЛОЧЕННЫХ ХВОЙНЫХ ДРЕВОСТОЕВ ДЕНДРОКЛИМАТИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

*Вернодубенко Владимир Сергеевич, к.с.-х.н., доцент
Дружинин Николай Андреевич, науч. рук., д.с.-х.н., профессор
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: для древесно-кольцевых хронологий радиального прироста деревьев, растущих на торфяных почвах, определены показатели их надёжности для дендрохронологического анализа. Наряду с специфическими показателями использованы и общие применяемые в эконометрике коэффициенты. Установлено, что рост деревьев протекает циклически. Было выявлено наличие в росте сосны циклов периодом, близким к 11 и 22 годам. Установлено наличие в росте большого количества коротких по периоду циклов.

Ключевые слова: сосна, дендроклиматический метод, динамика радиального прироста, цикличность

С развитием науки растёт и аналитический аппарат по обработке данных, полученных в ходе исследовательских работ. Особенно высокие темпы роста присущи отраслям, которые в своём становлении тесно связаны с наиболее нужными для жизнедеятельности научными направлениями. К ним относятся различные дисциплины экономической направленности. Трудно переоценить их роль в различных сферах жизни современного общества. Именно в экономике как нигде наблюдаются высокие темпы динамики расширения научных знаний и передовые методы аналитической проработки информации.

Часто методический аппарат, применяемый в экономике, используется и в других отраслях науки. Например, для исследования динамики роста отдельных деревьев и целых древостоев вполне применимы эконометрические методы. Эконометрика – это наука, изучающая количественные и качественные взаимосвязи с помощью математических и статистических методов и моделей. Она позволяет найти связи между явлениями и факторами, их обуславливающими. В лесоведении эконометрические методы могут найти обширное применение ввиду высокой информативности по-

лучаемых результатов, особенно при изучении динамических процессов, происходящих в лесу.

Достаточно большое количество заимствованных из эконометрики методов нашли своё применение в дендрохронологии и дендроклиматологии, в лесоводственных изысканиях при изучении динамики лесных экосистем. Дендроклиматология базируется на построении древесно-кольцевых хронологий и их анализе. Хронологии могут строиться как непосредственно по размерам годовых колец деревьев, так и по размерам их отдельных анатомических структур (ширина ранней или поздней древесины, толщина клеточной стенки определённых рядов клеток) и характеристикам (химический состав, плотность древесины). Такие хронологии представляют собой временные ряды динамики различных интересующих исследователей параметров.

Цель исследования – выявление динамических процессов в росте деревьев сосны, растущих в избыточно увлажнённых лесорастительных условиях. *Задачами*, решаемыми в ходе выполнения работы, стали:

1. Сбор полевого экспериментального материала;
2. Проведение измерительных работ и построение индивидуальных временных серий прироста деревьев и обобщённой древесно-кольцевой хронологии роста сосняков;
3. Анализ обобщённой хронологии прироста сосняка методами эконометрики.

Объект и методы исследования. Объектом исследования стал сосняк осоково-сфагновый. Научный интерес при изучении был направлен на определение особенностей роста деревьев сосны.

Для выполнения отдельных лесоведческих работ важен грамотный выбор мест произрастания древесной растительности. Исходя из методов дендроиндикации, основанных на использовании дендрохронологического метода, важным условием является выбор участков произрастания древесной растительности, где на рост оказывается влияние лимитирующих факторов [1, 2, 5]. Рост растений обусловлен действием внутренних и внешних сил. Величина ежегодного прироста древесины зависит от генетических особенностей и физиологии организмов. Деревья в результате эволюции и адаптации выработали механизмы накопления и перераспределения питательных веществ, которые способствуют образованию новых клеток древесины в результате деления камбия. Это деление в определенной степени саморегулирующийся процесс, который является не бесконечным. Механизмами его запуска и контроля являются различные физиологические процессы, происходящие в организме растения. Но данные механизмы по своей сути достаточно сложны и многогранны. Соопределяющее прирост воздействие, кроме этих механизмов, также оказывают факторы внешней среды. Чем сильнее зависимость формирования годичных колец от отдельных ростоопределяющих факторов, тем предпочтительнее использо-

вание экспериментальных образцов, взятых из условий роста, где эти факторы находятся в минимуме. Оптимальные условия, при которых протекают стабильные темпы динамики роста без резких всплесков и падений, малопригодны для индикационных исследований, так как указывают на малую изменчивость параметров внешней среды. Древесно-кольцевые хронологии, построенные для таких условий, представляют малый научный интерес. Для дендроиндикационных работ наиболее подходящими являются деревья, растущие в заболоченных местах. Их отличительной особенностью является повышенное обводнение почв, которое ухудшает процессы дыхания корней и разложения растительных остатков, а следовательно, им присуще низкое плодородие. Сосняки, растущие в этих условиях, сильно подвержены воздействию целого комплекса лимитирующих факторов. Они содержат обширную информацию об изменчивости параметров внешней среды. Осоково-сфагновый тип леса является местом обитания с экстремальными для древесной растительности условиями. Этот тип формируется в условиях верховых болот, которые имеют атмосферный тип водного питания, то есть влага поступает в виде метеорных и конденсационных осадков. Рост сосны предопределен колебанием вариаций их выпадения. Это обстоятельство и предопределило выбор места сбора для нашего исследования.

Образцы изымались из деревьев, обладающих наибольшим диаметром, исходя из соображения, что возраст их максимален для этих лесорастительных условий. Высота высверливания образца составила 0,65 метра. Такая высота связана с тем, что сосна на заболоченных территориях растет медленно, и если взять образец с большей высоты, потеряется длительный интервал роста дерева. Ниже этой высоты отбирать образец нецелесообразно, так как на изменчивость размеров прироста в этом случае оказывают воздействие корневые лапы.

Керн древесины содержит в себе временной ряд роста деревьев, содержащий информацию об условиях внешней среды. Исходя из методических источников, для получения достоверных результатов количество древесных кернов должно составлять 10-15 штук. Такая величина повторностей в значительной степени устраняет элемент случайности в полученных результатах. В нашей работе высверливалось не менее 15 образцов. Буровые керны древесины для устранения возможностей путаницы и закрепления их за определенным локальным местом сбора кодировались шестизначным кодом. В лабораторных условиях керны были просканированы и их скан-копии сохранены в удобном для работы формате. Скан-копии были открыты в программе Adobe Photoshop. В ней с помощью вложенных в неё опций были нанесены специальные метки на границы годовичных слоёв и были произведены измерения ширины годовичных колец. Полученные серии размеров годовичных колец для каждого образца перекрестно датировались между собой в программе TSAP-DOS. Перекрестная датировка поз-

волит исключить из серий иногда присутствующие в древесине выпавшие и ложные годичные кольца. В этой же программе для проверки правильности датировки был осуществлен перекрестный корреляционный анализ.

Абсолютно датированные серии деревьев индексировались в программе ARSTAN, в качестве нормы роста использовались сплайн-функции. Величины прироста из абсолютных значений были переведены в относительные индексы для удобства их анализа и сравнения. Сходную процедуру часто применяют в экономике для мониторинга изменений цен, выражая их в различных индексах. Затем путём нахождения средних величин индексов каждого года были построены обобщенные древесно-кольцевые хронологии.

Оценка степени влияния климатических факторов на рост деревьев осуществлялась корреляционно-регрессионным анализом. В итоге были получены уравнения зависимостей между климатическими переменными и величиной прироста, формализованные в виде функций отклика.

Результаты и их обсуждение. Выбор заболоченных территорий для дендроклиматического анализа в условиях Вологодской области неслучаен. Климатические условия этого региона характеризуются относительно стабильной температурой с очень редкими её флуктуациями в отдельные годы. Это привело к адаптации деревьев, и если колебания температурного режима в течение года и в вегетационный период находятся в рамках, комфортных для роста деревьев, то реакция у них на это практически отсутствует. Лимитирующим рост деревьев фактором являются осадки. В регионе прогрессируют процессы заболачивания территории. Это вполне типичная картина для позднего Голоцена.

Согласно перечню принципов дендроклиматологии, одним из главных является принцип выбора места произрастания деревьев. Для взятия образцов наиболее подходят условия, где проявляется действие какого-либо лимитирующего рост фактора. Как указывает этот принцип, для дендроклиматических исследований из типов мест произрастания наиболее подходят – сухие, переувлажнённые, каменистые, засоленные места. Из всего перечисленного списка для нашего региона подходят лишь переувлажнённые территории.

В отношении установления пригодности древесно-кольцевых хронологий для дендроклиматического анализа в ходе нашего исследования были определены коэффициенты чувствительности, синхронности, корреляции и автокорреляции, а также соотношение «сигнал-шум» (табл. 1).

Чувствительность и синхронность радиального прироста позволяют оценивать относительные различия в ширине соседних годичных колец деревьев и степень воздействия общих факторов среды по отношению к рассматриваемым временным рядам. Серии радиального прироста деревьев считают чувствительными, когда данный показатель превышает 0,3 [3, 4].

Полученные коэффициенты чувствительности указывают на то, что изменчивость индексов прироста незначительна. Средние значения данного показателя в хронологиях составляют 0,26. Синхронность изменения ширины годовых колец имеет высокие показатели. Наибольшая её величина наблюдается у деревьев на втором объекте. Это указывает, что деревья, растущие в этом месте, в большей степени одинаково реагируют на изменения внешних факторов.

Таблица 1 – Качественные показатели древесно-кольцевых хронологий сосны

Номер пробной площади (тип леса)	Средний коэффициент чувствительности	Средний коэффициент синхронности	Средний коэффициент корреляции	Автокорреляция I-го порядка	Соотношение «сигнал-шум»
1. С.ос.-сф.	0,26	72	0,46	0,88	10
2. С. ос.-сф.	0,26	80	0,69	0,80	13

Коэффициенты корреляции между индивидуальными хронологиями в большинстве случаев показали значительную и высокую тесноту связи между размерами прироста у деревьев. Она (связь) количественно оценена показателем *соотношения «сигнал-шум»*. «Сигнал» для всех объектов в 10 – 13 раз больше, чем изменение величины прироста, вызванное индивидуальными особенностями деревьев («шум»).

Можно также отметить, что изменение ширины годовых колец у хвойных видов обладает высокой (особенно у сосны) зависимостью от условий внешней среды предшествующего года роста. На это указывают высокие показатели *автокорреляции I-го порядка* (0,80-0,88).

Деревья, аккумулируя и перераспределяя питательные вещества, в неблагоприятный для роста год формируют все же сравнительно широкие годовые кольца. В тоже время снижение прироста может происходить в следующие один или даже два вегетационных периода. Данное явление связано с физиологическими особенностями древесных пород и гидрологическим режимом почв.

В полученных нами хронологиях прослеживается циклическая составляющая в росте деревьев. Выявлена цикличность со средним периодом, близким к 22, что является скорее всего проявлением так называемого *цикла Хейла* (табл. 2).

Таблица 2 – Характеристика параметров цикла Хейла

Номер пробной площади (тип леса)	Средний период, лет	Средняя амплитуда, лет
1. С.ос.-сф.	24,3	9,2
2. С. ос.-сф.	20,0	4,6

Можно отметить, что циклы в обеих древесно-кольцевых хронологиях протекают с близкой по значению амплитудой колебаний. Часто в дендрохронологических рядах выявляются циклы со средним периодом от 8 до 14 лет. Циклы такой длительности многократно обнаруживались в колебаниях различных природных явлений. Их связывают с циклом солнечной активности (*циклом Шваба*), имеющим период 11 лет (табл. 3). Данный цикл возникает из-за постепенного увеличения числа пятен на Солнце и последующего быстрого их исчезновения [5]. При анализе временных серий, данный цикл проявился практически во всех рассмотренных нами ранее временных рядах сосны [1].

Для подтверждения природы полученного для деревьев цикла, нами проведена работа по установлению связи радиального прироста с числами Вольфа, которые отражают количество образовавшихся на Солнце пятен. Корреляционный анализ показал очень слабую (от -0,10 до -0,17) статистическую отрицательную связь между рассматриваемыми рядами величин. Скорее всего, низкие показатели прямой связи возникают из-за сложности влияния солнечной активности на рост деревьев. Это происходит в результате лишь косвенного воздействия других факторов, таких как повышение фотосинтеза вследствие увеличения солнечной радиации.

Таблица 3 – Характеристика параметров цикла Шваба-Вольфа

Номер пробной площади (тип леса)	Средний период, лет	Средняя амплитуда, %
1. С.ос.-сф.	12,9	11,3
2. С. ос.-сф.	13,7	17,5

В рассмотренных дендрохронологических рядах хвойных видов, помимо исследованных выше циклов проявляются ритмические колебания длительностью от 9 лет и меньше. Количество таких циклов в рядах довольно большое по сравнению с общим их количеством в хронологии. Циклические колебания радиального прироста деревьев периодом меньше 7 лет, являются обусловленными не изменением климатических параметров, а считаются случайными, т.е. вызванными особенностями протекания физиологических процессов и взаимосвязей между деревьями в насаждении (внутривидовая конкуренция, перераспределение питательных веществ и пр.).

В сосновых древостоях, растущих на переходной торфяной залежи, у деревьев практически всегда присутствуют циклы колебаний радиального прироста длительностью около 7, 8, 5 и 2 лет. Больше их количество приходится на сравнительно непродолжительные циклы длительностью 2-4 года. На эти ритмические колебания приходится довольно значительная часть общей амплитуды колебаний прироста (6,3-32,5%) всех циклов.

Список литературы

1. Ловелиус, Н.В. Изменчивость прироста деревьев. Дендроиндикация природных процессов и антропогенных воздействий / Н.В. Ловелиус – Л.: Наука, 1979. – 230 с.
2. Матвеев, С.М. Дендрохронология: учебное пособие / С.М. Матвеев, Д.Е. Румянцев. – 2-е изд., перераб. и доп. – Воронеж: ФГБОУ ВПО ВГЛТА, 2013. – 140 с.
3. Шиятов, С.Г. Дендрохронология верхней границы леса на Урале / С.Г. Шиятов. – М.: Наука, 1986. – 137 с.
4. Шиятов, С.Г. Дендрохронология, её принципы и методы / С.Г. Шиятов // Зап. Свердл. отд-ния ВБО. 1973. – Вып. 6. – С. 53-81.
5. Douglass, A.E. Climatic cycles and tree growth: A study of cycles / A.E. Douglass // Wash.: Carnegie Inst., 1936. – Vol.3. – 171 с.

УДК 630*561.24

СВЯЗЬ МЕЖДУ ДИНАМИКАМИ РАДИАЛЬНОГО ПРИРОСТА СОСНЫ И ЕЁ ПРИРОСТА В ВЫСОТУ

*Вернодубенко Владимир Сергеевич, к.с.-х.н., доцент
Дружинин Николай Андреевич, науч. рук., д.с.-х.н., профессор
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** рассмотрены динамики радиального прироста и прироста в высоту у сосны, растущей на переходной торфяной залежи. Отмечено, что динамика роста деревьев по радиусу и по высоте имеет как черты сходства, так и черты различия. Синхронность кривых роста деревьев по изученным показателям визуально очень высокая. У кривой роста деревьев по высоте амплитуда колебаний значительно ниже, и она более плавная. Выведено уравнение регрессии, характеризующее связь между приростом деревьев в высоту и по диаметру, оценена его надёжность. Проведён дендроклиматический анализ временной серии приростов в высоту. В результате было установлено, что из климатических факторов на рост деревьев сосны значимое влияние оказывает количество выпадающих осадков, а именно накопившейся снежной прослойки.*

***Ключевые слова:** динамика радиального прироста сосны, динамика прироста сосны по высоте, факторы внешней среды*

Интересным и до сих пор дискуссионным вопросом, касающимся особенностей ростовых процессов у различных древесных видов, остаётся связь между ростом деревьев по диаметру и в высоту. Казалось бы, всё должно быть изучено, но это утверждение неверное. Конечно же, имеются определённые сведения об этом процессе, но конкретного ответа на этот

вопрос пока нет. Есть данные о том, что эти процессы связаны, и рост в обоих направлениях из года в год идёт очень синхронно [1].

Получены и другие данные, что это разные процессы и они идут не синхронно. Анализируя данные, накопленные Вологодской региональной лабораторией Северного НИИ лесного хозяйства за прошедшие годы работы, были найдены фактические данные замеров радиального прироста деревьев сосны и прироста по высоте за аналогичные годы. Эти материалы и их обработка стали базой данной статьи.

Целью проведённого исследования стала оценка связи между динамикой приростов деревьев по радиусу и по высоте.

Для достижения заявленной цели был решен ряд задач:

1. Построены и проанализированы графики динамики приростов по радиусу и по диаметру;
2. Оценён вклад отдельных климатических параметров в величину приростов деревьев;
3. Обобщены полученные данные и сформулированы выводы о сходстве в протекании процессов роста по диаметру и в высоту.

Научная новизна проведённого исследования заключается в развитии концепции о ростовых процессах деревьев, их взаимосвязи между собой и факторах, обуславливающих их протекание.

В качестве примера была изучена динамика изменчивости роста сосны на переходной торфяной залежи. В работе были применены методики, которые являются общепризнанными в дендрохронологии [2, 3]. В анализ было включено по десять графиков кривых роста деревьев по радиусу и высоте. Для ослабления проявлений индивидуальных особенностей динамики роста деревьев по радиусу и по высоте была проведена процедура индексации. В результате индексированные графики деревьев стали более соизмеримыми друг с другом и достаточно хорошо влились в обобщенные хронологии (рис. 1).

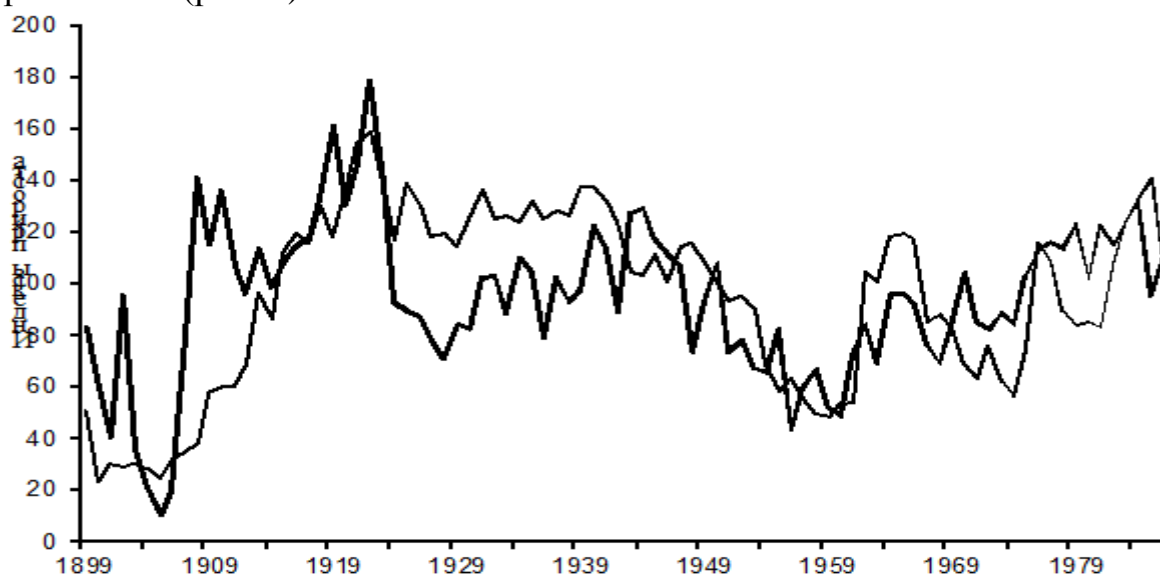


Рис. 1. Динамика прироста деревьев по высоте и диаметру

Для проверки показателей прироста деревьев в практике исследований применяют определённый набор специальных коэффициентов. Все они были так или иначе учтены при проведении работы. Наиболее отражающие суть оценки динамики прироста деревьев коэффициенты приведены далее по тексту. Хронология индексов прироста в высоту характеризуется меньшей чувствительностью ($K_ч=0,11$), в отличие от серии радиального прироста ($K_ч=0,22$).

Прирост деревьев в высоту имеет значительно более низкую погодичную изменчивость величин прироста, чем рост по радиусу. Это обусловлено тем, что отложение прироста в высоту происходит преимущественно за счет запаса элементов питания деревьями с прошлого года и в меньшей степени, чем радиальный прирост, связано со складывающимися экологическими условиями текущего года.

Следует также отметить, что рост хвойных пород в тайге Европейского Севера происходит в мае – июне и продолжается в течение 25-40 дней, а радиальный прирост откладывается с третьей декады мая порой до октября. На связь прироста деревьев в высоту от накопленных за прошлый год питательных веществ указал высокий по значению коэффициент автокорреляции ($R_A=0,90$), который для хронологий приростов деревьев по высоте значимо выше показателя по радиальному приросту [2].

В большинстве случаев с увеличением или уменьшением показателя прироста в высоту синхронно изменяется и радиальный прирост. Это подтверждается и наличием между ними значительной статистической связи ($r=0,58$). Нами предпринята попытка нахождения регрессионной модели этой связи. Полученные данные свидетельствуют, что уравнение связи между приростом по радиусу и по высоте имеет следующий вид – $Z_н=0,683Z_d+29,967$.

Моделью, описывающей связь, является прямая линия. Средняя ошибка аппроксимации составляет 34,8. Качество модели является недостаточно высоким, но из-за невозможности построения более качественной она вполне пригодна для использования для деревьев, растущих на переходной торфяной залежи. Это обстоятельство вызвано тем, что минимальный и максимальный прирост по высоте не всегда совпадает по времени с экстремальными величинами радиального прироста.

Всё же тенденция роста деревьев в высоту сильно напоминает динамику радиального прироста. Такие же данные были встречены нами и в литературных источниках [1].

Сходство в динамике приростов по диаметру и высоте, исходя из логики, должно быть обусловлено воздействием сходных факторов внешней среды. Рост дерева в радиальном направлении происходит за счёт деления и распределения клеток камбия. Часть из них переходит в кору, а часть в древесину. Рост деревьев в высоту протекает благодаря делению клеток апикальных меристем.

Два этих процесса происходят не одновременно. Для ответа на вопрос, какие факторы обуславливают сезонный рост в высоту, нами проведён дендроклиматический анализ.

Дендроклиматический анализ показал достаточно сходное с радиальным приростом влияние климатических переменных на прирост в высоту (таблица). Изменчивость температурного режима не оказывает значимого влияния на прирост по высоте.

Таблица 1 – Связь прироста в высоту с осадками

Коэффициент корреляции											
предшествующий год				текущий год							
IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
температура											
-0,09	-0,07	0,01	0,08	0,24	0,09	0,07	-0,9	-0,19	-0,19	-0,13	0,16
осадки											
-0,09	-0,24	-0,25	-0,20	-0,39	0,23	-0,06	-0,15	0,1	0,09	0,01	0,19

Примечание: I-XII- календарные месяцы; значения, выделенные жирным шрифтом, являются достоверными

Повышение количества выпадающих осадков зимних месяцев, особенно января, оказывает лимитирующее воздействие на будущий рост в высоту. Аналогичные данные были получены нами ранее при исследовании обусловленности динамики радиального прироста. Доля дисперсии прироста в высоту, объяснимая изменчивостью выпадающего количества осадков, является достоверной.

В целом же динамика прироста в высоту не является надежным индикатором для дендрохронологического исследования. Связано это с тем, что рост хвойных пород в высоту охватывает лишь незначительный временной промежуток вегетационного периода.

Список литературы

1. Антанайтис, В.В. Прирост леса / В.В. Антанайтис, В.В. Загреев. – М.: Лесная промышленность, 1981. – 199 с.
2. Битвинскас, Т.Т. Дендроклиматические исследования / Т.Т. Битвинскас. – Л.: ГМИ, 1974. – 172 с
3. Ловелиус, Н.В. Изменчивость прироста деревьев. Дендроиндикация природных процессов и антропогенных воздействий / Н.В. Ловелиус. – Л.: Наука, 1979. – 230 с.
4. Матвеев, С.М. Дендрохронология: учебное пособие / С.М. Матвеев, Д.Е. Румянцев – 2-е изд., перераб. и доп. – Воронеж: ФГБОУ ВПО ВГЛТА, 2013. – 140 с.

**ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ И ОСАДКОВ
НА РАДИАЛЬНЫЙ ПРИРОСТ СОСНЫ**

*Вернодубенко Владимир Сергеевич, к.с.-х.н., доцент
Дружинин Николай Андреевич, науч. рук., д.с.-х.н., профессор
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** проведён дендроклиматический анализ временной серии приростов деревьев, произрастающих в негативных для роста условиях на территории болотных массивов. В результате было установлено, что из климатических факторов на рост деревьев сосны значимое влияние оказывает количество выпадающих осадков, а именно накопившейся снежной прослойки. При рассмотрении связи роста сосны и гидрологических характеристик прошлых лет оказалось, что ростовые процессы деревьев на торфяных почвах определяют в большей степени условия текущего и двух предшествующих гидрологических лет, что подтверждает значительную инерционность в росте деревьев на заболоченных площадях.*

***Ключевые слова:** сосна, динамика радиального прироста, дендроклиматический анализ, осадки, гидрологический год*

Древесная растительность является стратегическим ресурсом России, и ее исследование заслуживает самого пристального внимания специалистов. Использование годичных колец деревьев в качестве интегрального показателя изменений природных условий насчитывает несколько столетий.

Сведения о годичных кольцах деревьев нашли применение в лесохозяйственных, дендроиндикационных, дендрохронологических, археологических, гидрометеорологических, астрофизических исследованиях и в эволюционной географии. Серии годичных колец являются основой определения локальных и региональных особенностей состояния лесных экосистем в различных природных зонах.

Сосна является одной из основных лесообразующих пород в Вологодской области. О состоянии древостоев с высокой точностью можно судить по их радиальному приросту. Отдельного внимания заслуживают особенности образования годичных колец в каждом типе леса и месте произрастания деревьев.

Объект исследования – сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*), растущая на торфяных почвах, и комплекс климатических факторов.

Предмет исследования – условия и закономерности формирования прироста годичных колец в избыточно увлажнённых условиях.

Цель – анализ влияния динамики средних температур и осадков на рост сосняков.

Задачи:

1. Подобрать участки древесных насаждений для исследования;
2. Выявить взаимосвязи в росте деревьев с факторами внешней среды;
3. Интерпретировать результаты и сформулировать выводы.

Температура и осадки являются важнейшими характеристиками климата и погоды. Они отражают обеспеченность территории теплом и влагой, обуславливают продуктивность древостоев. Их циклический характер изменчивости во многом определяет величину прироста хвойных насаждений.

Для выявления связей между величиной радиального прироста и климатическими переменными был использован ряд инструментальных наблюдений по Вологодской метеостанции, находящейся в п. Семёнково. При анализе были использованы хронологии, в которых наблюдается наибольшая связь (средний коэффициент корреляции между деревьями и соотношение «сигнал-шум») в росте деревьев. Следовательно, внешние факторы среды, прежде всего, климатические, оказывали определяющее воздействие на динамику прироста древостоев.

Влияние температуры на радиальный прирост оценивалось в разном сочетании. Это месячные, сезонные и годовые суммы температур окружающей среды, а также их сумма за вегетационные периоды (май-ноябрь) предшествующего и текущего года роста деревьев. Полученные результаты показали, что температура не вносит значимого вклада в формирование величины радиального прироста.

Для большинства объектов доля дисперсии не достигает величины 0,30. Только у осушенных сосняков кустарничково-сфагновых изменчивость прироста зависит от температурного режима. Доля дисперсии для этой хронологии составила 0,60. На осушенном объекте прослеживается положительное воздействие повышения температур окружающей среды осени (октябрь) предшествующего года и снежного периода (январь-февраль-март) текущего года.

Таким образом, температура окружающей среды вносит незначительный вклад в отношении величин радиального прироста. Теснота связи иногда повышается под действием температурного режима зимних месяцев предыдущего и текущего года, а также и осени предыдущего года.

Влияние осадков на радиальный прирост оценивалось с использованием различных их сочетаний: месячное их количество с сентября по декабрь предшествующего и с января до конца вегетационного периода текущего года; месячное количество осадков гидрологического года и вегетационного периода, сумма осадков за несколько предшествующих лет (2 года) и текущего гидрологического года. Доля дисперсии величины радиального прироста, объясненная изменчивостью количества осадков, показала, что они (осадки) вносят больший вклад в формирование прироста, чем температура окружающей среды. Увеличение их количества в боль-

шинстве случаев приводит к уменьшению ширины годичного слоя древесины.

Из рассмотренных вариантов для всех объектов характерно негативное воздействие увеличения осадков зимних месяцев на текущий прирост. В большей степени это касается января, для которого получены достоверные значения коэффициентов корреляции для всех объектов на торфяных залежах.

Результаты анализа связи радиального прироста сосны с суммой осадков за вегетационный период; гидрологический год; текущий и предшествующий гидрологические годы; два предшествующих гидрологических года; текущий и два предшествующих гидрологических года, указывают на следующее – величина прироста деревьев в большей степени лимитируется осадками текущего гидрологического года и двух предшествующих ему лет (табл. 1).

Таблица 1 – Связь суммы осадков с радиальным приростом

№ПП, индекс типа леса	Связь (г) величины радиального прироста с суммой осадков:				
	вегетационный период (n=62)	гидрологический год (n=62)	текущий и предшествующий годы (n=61)	текущий и два предшествующих года (n=60)	два предшествующих года (n=60)
1.С. куст.-сф.	-0,04	-0,25	-0,33	-0,50	-0,35
2.С. куст.-сф.	-0,03	-0,15	-0,34	-0,57	-0,45
3.С. куст.-сф.	-0,05	-0,22	-0,24	-0,34	-0,25
4. С. куст.-сф.	-0,09	-0,16	-0,35	-0,53	-0,39

Примечание: n – число пар значений; значения, выделенные жирным шрифтом, являются достоверными

При анализе сумм 3-х гидрологических лет связь получается низкой и уже не отображает достоверного влияния осадков на величину прироста. Связь размера годичного кольца с количеством осадков вегетационного периода и текущего гидрологического года также низкая.

Для всех объектов прослеживается негативное воздействие увеличения осадков зимних месяцев и в большей степени декабря и января, для которых получены достоверные значения коэффициентов корреляции. Можно также отметить, что по мере насыщенности торфов влагой в древесных породах отмечается увеличение влияния осадков на ширину годичного кольца. Наибольшая доля дисперсии (0,56) получена для кустарничково-сфагновых типов леса.

Размер годичного кольца, исходя из показателей статистической связи, практически не зависит от количества осадков вегетационного периода и текущего гидрологического года. На его формирование лимитирующее воздействие оказывает количество осадков текущего гидрологического года и двух лет, ему предшествующих.

При рассмотрении действия на величину прироста сумм осадков трех гидрологических лет коэффициенты корреляции очень низкие. Такое сочетание осадков практически уже не влияет на ширину годичных колец.

Таким образом, на формирование ширины годичных колец из климатических характеристик наибольший вклад вносят выпадающие осадки осенних месяцев предыдущего года и зимнего периода предыдущего и текущего годов. Величину радиального прироста деревьев в большей степени лимитируют осадки текущего гидрологического года и двух предшествующих лет.

Список литературы

1. Вернодубенко, В.С. Влияние климата на радиальный прирост заболоченных сосняков Вологодской области / В.С. Вернодубенко и др. // Актуальные проблемы развития лесного комплекса: материалы международной научно-технической конференции. – Вологда: ВоГТУ, 2013. – С. 8-11.
2. Шиятов, С.Г. Дендрохронология верхней границы леса на Урале / С.Г. Шиятов. – М.: Наука, 1986. – 137 с.
3. Шиятов, С.Г. Дендрохронология, её принципы и методы / С.Г. Шиятов // Зап. Свердлов. отд-ния ВБО. – 1973. – Вып. 6. – С. 53-81.

УДК 630*443.3

ФИТОПАТОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ СРЕДНЕВОЗРАСТНЫХ ПИХТОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ В КГУ «ЧЕРЕМШАНСКОЕ ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО»

*Вибе Екатерина Петровна, к.с.-х.н.
Телегина Ольга Серафимовна, науч. рук., к.б.н.
ТОО КазНИИЛХА, г. Щучинск, Республика Казахстан*

Аннотация: в статье приводятся результаты фитопатологического обследования средневозрастных древостоев пихты в КГУ «Черемшанское лесное хозяйство». Установлен средневозвешенный балл санитарного состояния, который оценивает древостои как «ослабленные». Наибольший процент распространенности болезней приходится на корневые гнили, степень поражения стволовыми гнилями – слабая, а ржавчинным раком пихты – средняя.

Ключевые слова: пихта сибирская, средневозрастные, пробные площади, санитарное состояние, болезни

Пихта сибирская (*Abies sibirica* Ldb.) является важнейшей из древесных пород, создающая высокопродуктивные леса на значительных площадях горных систем северного полушария. Эти леса выполняют весьма важ-

ные и разнообразные полезные функции, имеют большое хозяйственное значение. Сохранение, восстановление и рациональное использование пихтовых лесов является одной из актуальных задач современного ведения лесного хозяйства горных систем [1].

В исследуемом регионе пихта занимает первое место в ряду местных древесных пород по теневыносливости, не теряя при этом высокой семенной производительности. Вместе с тем она требовательна к довольно богатым почвам, поэтому растет преимущественно на северных склонах с глубокими почвами [2].

Древесина пихты сибирской мягкая, легкая и непрочная, быстро подвергается разрушению различными грибами. На современном этапе нет достоверных данных о фитопатологическом состоянии пихты в различных группах возраста. Поэтому, с целью изучения и анализа фитопатологической ситуации в средневозрастных пихтовых древостоях проведено детальное лесопатологическое обследование.

Пробные площади заложены в естественных средневозрастных пихтовых насаждениях в разнотравно-папоротниковом типе леса на территории коммунального государственного учреждения (КГУ) «Черемшанское лесное хозяйство». При сплошном перечете деревьев определялась категория санитарного состояния, бурелом учитывался отдельно, при расчете средневзвешенного балла санитарного состояния приравнялся к категории свежий или старый сухостой [3].

Для оценки древостоя с помощью средневзвешенного балла применялась следующая шкала: 1-1,5 – здоровый древостой, 1,6-2,5 ослабленный древостой, 2,6-3,5 – сильно ослабленный древостой, 3,6-4,5 – усыхающий древостой, 4,6-5,0 – погибший древостой [4].

Распространённость болезней нами приведена как число больных деревьев, выраженное в процентах от общего числа осмотренных. Пораженность древостоя корневыми и стволовыми гнилями определяли методом взятия кернов у каждого пятого дерева и по наличию плодовых тел, раковые болезни диагностировались по внешним признакам.

В результате проведенного анализа получены следующие данные о санитарном состоянии средневозрастных древостоев пихты сибирской, которые приведены в таблице 1. Чистые пихтовые древостои в КГУ «Черемшанское лесное хозяйство» по значениям средневзвешенного балла санитарного состояния оцениваются как «ослабленные».

Согласно таблицам хода роста насаждений пихты сибирской в Восточном Казахстане текущий и общий отпад не превышает естественного отпада в исследуемых древостоях. Наименьшие значения текущего и общего отпада по количеству деревьев присутствует на ПП-4 (5 и 27 шт./га соответственно), наибольшие на ПП-18 (50 и 121 шт./га соответственно), что правомерно отражается на значении средневзвешенного балла санитарного состояния.

Таблица 1 – Распределение деревьев пихты по категориям и средневзвешенный балл санитарного состояния на пробных площадях

№ пробной площади	Категории санитарного состояния шт./га/%								Средневзвешенный балл санитарного состояния
	1	2	3	4	5	6	бурелом	всего	
ПП-4	<u>317</u> 53,8	<u>178</u> 30,2	<u>67</u> 11,4	<u>5</u> 0,8	- -	<u>17</u> 3,0	<u>5</u> 0,8	<u>589</u> 100	1,7
ПП-14	<u>113</u> 32,6	<u>120</u> 34,6	<u>81</u> 23,3	<u>7</u> 2,1	- -	<u>13</u> 3,7	<u>13</u> 3,7	<u>347</u> 100	2,3
ПП-18	<u>257</u> 33,9	<u>229</u> 30,3	<u>150</u> 19,8	<u>36</u> 4,8	<u>14</u> 1,8	<u>57</u> 7,6	<u>14</u> 1,8	<u>757</u> 100	2,4
ПП-19	<u>419</u> 63,0	<u>93</u> 14,0	<u>67</u> 10,0	<u>7</u> 1,0	<u>7</u> 1,0	<u>67</u> 10,0	<u>7</u> 1,0	<u>667</u> 100	1,9
ПП-21	<u>269</u> 42,2	<u>225</u> 35,3	<u>100</u> 15,7	- -	- -	<u>31</u> 4,9	<u>13</u> 1,9	<u>638</u> 100	2,0

Фитопатологическое состояние древостоев на пробных площадях отражено на рисунке 1.

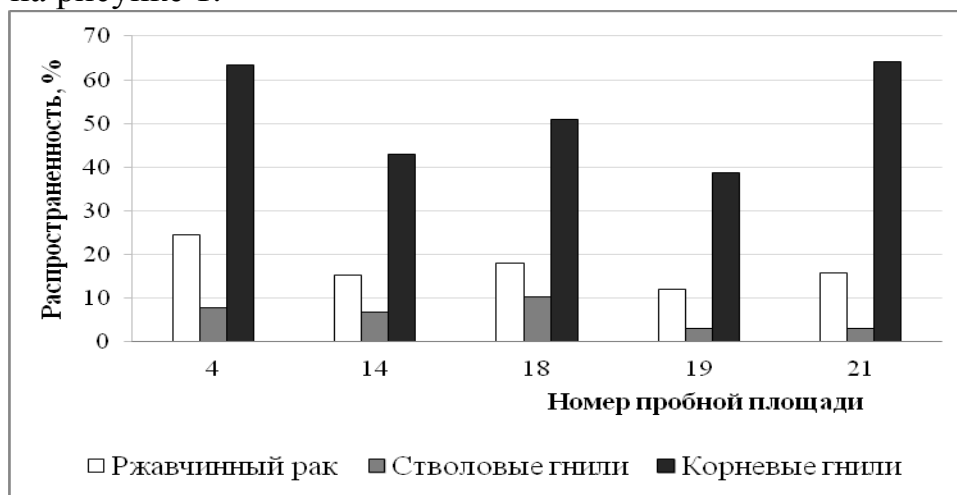


Рис. 1. Распространенность основных типов болезней средневозрастных древостоев на пробных площадях

Среднее значение распространенности ржавчинного рака пихты (*Melampsorella caryophyllacearum*) в чистых средневозрастных древостоях составило $17,1 \pm 2,0\%$. Из них на долю деревьев с наличием опухолей приходится 8,5%, с «ведьменными метлами» – 5,9% и 2,7 % деревьев имеют опухоли на стволах и «ведьмены метлы». В большинстве своем муфтообразные утолщения покрытые трещинами, находятся в нижней части ствола с одной из сторон.

Болезнь непосредственно не угрожает гибелью деревьям, но заметно снижает их механическую устойчивость, а при наличии опухолей уменьшается и прирост по высоте. Раковые язвы вызывают заселение деревьев дереворазрушающими грибами *Phellinus hartigii* и *Fomitopsis pinicola*. Поражение ржавчинным раком способствует росту численности стволовых

вредителей в насаждении.

Степень повреждения древостоев стволовой гнилью слабая, распространенность не превышает 10,3 % (ПП-18), в среднем составляя $6,2 \pm 1,4\%$. Основными возбудителями стволовых гнилей, отмеченными в исследуемых древостоях, были трутовик Гартига (*Phellinus hartigii*), чешуйчатка жирная (*Pholiota adiposa*). Деревья, пораженные трутовиком Гартига, единично рассеяны в пихтовых насаждениях, однако отмечаются также случаи куртинного расположения деревьев, пораженных гнилью. Поражаются в основном крупные деревья. Гниль, вызываемая грибом *F. pinicola* (окаймленный трутовик) на живых деревьях встречается довольно редко, однако на сломанных ветром стволах плодовые тела формируются интенсивно.

Наиболее повреждены средневозрастные пихтовые древостои корневыми гнилями, среднее значение распространенности которых составляет $52,0 \pm 5,1\%$. На I стадию гниения приходится 12,6%, II – 27,8%, III – 11,7%. Основными возбудителями корневых гнилей, по данным исследований, являются *Heterobasidion* spp. и виды комплекса *Armillaria mellea* s.l. В древостоях нередко наблюдается совместное поражение деревьев данными возбудителями.

В результате исследования установлено, что средневозрастные пихтовые древостои по средневзвешенному баллу санитарного состояния оцениваются как «ослабленные». Возможными причинами распространенности грибных болезней на территории исследуемого региона является высокая влажность воздуха и почвы, благоприятный экологический режим для развития плодовых тел и пониженная стойкость деревьев пихты к гниению. Результаты работы могут быть использованы с целью правильной разработки и своевременного применения системы мероприятий в контроле с патогенами и улучшения санитарного состояния в средневозрастных пихтовых древостоях.

Список литературы

1. Бебия, С.М. Пихтовые леса кавказа, их использование и охрана: автореф. дис. ... докт. биол. наук: 06.03.03 / Бебия Сергей Михайлович. – Сухум, 1999. – 63 с.
2. Лесостроительный проект Государственного учреждения «Черемшанское государственное учреждение лесного хозяйства». Пояснительная записка. Том I. – Алматы, 2010. – 218 с.
3. Правила рубок леса на участках государственного лесного фонда (утверждено приказом Министра сельского хозяйства РК от 30 июня 2015 года № 18-02/596). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://adilet.zan.kz/rus/docs/V1500011894>
4. Рожков, А.А. Устойчивость лесов / А.А. Рожков, В.Т. Казак. – М.: Агропромиздат, 1989. – 239 с.

ОЦЕНКА ДОБРОТНОСТИ УСЛОВИЙ МЕСТОПРОИЗРАСТАНИЯ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ

*Видеман Лия Витальевна, учащийся
Доброхотова Ольга Витальевна, науч. рук., учитель
МБОУ Ковжинская СОШ, с. Анненский Мост, Вологодская обл., Россия*

Аннотация: в статье рассматривается прирост сосны обыкновенной, произрастающей в различных экологических условиях.

Ключевые слова: подрост, прирост, экологические факторы

Актуальность. Современные хвойные занимают в природе очень существенное место, ибо, часто являясь основными лесообразующими породами как в северном, так и в южном полушариях, покрывают большие пространства и обуславливают распространение других высших растений и животных, обитающих в этих условиях.

В жизни человека и в его хозяйстве хвойные также играют очень большую роль[3]. Одной из самых ценных пород является сосна обыкновенная.

По лесорастительному районированию территория Вытегорского района относится к таежной зоне, подзоне средней тайги. Более 70 % площади района занимают леса. На исследуемой территории преимущественно произрастают ель, береза, осина. Сосна в естественных посадках встречается реже, чем ель.

Проблема. В районе деревни Петровское Вытегорского района проходит полоса сосняков, а в лесах около села Анненский Мост сосняков в естественных насаждениях практически нет, встречаются только единичные деревья. Плохо растут сосны и в посадках около дома.

Прирост молодых деревьев сосны обыкновенной является объективным показателем, который характеризует их рост и состояние в различных условиях произрастания.

Цель: экспериментальная оценка ростовых процессов подроста сосны обыкновенной в разных условиях произрастания.

Задачи:

- изучить биологические особенности сосны обыкновенной;
- исследовать средний прирост сосны обыкновенной на выбранных участках;
- провести обработку данных с использованием методов математической статистики;
- найти информацию о погодных условиях за определённые годы;
- провести анализ полученных данных.

Краткий обзор литературных источников по проблеме исследования

Царство: Растения. Отдел: Хвойные. Класс: Хвойные. Порядок: Сосновые. Семейство: Сосновые. Род: Сосна. Вид: Сосна обыкновенная.

Широко распространённым видом является сосна обыкновенная (*Pinus silvestris*). Это довольно крупное, до 25, иногда до 50 м, древесное растение, во взрослом состоянии сбрасывает большую часть боковых ветвей, обнажая медно-красный ствол и образуя пышную крону в своей верхней части. Хвоины по сравнению с другими видами сосен невелики, 5-7 см длиной.

В состоянии самосева сосны имеют малоразвитую корневую систему и небольшую листовую поверхность. По мере разрастания корней и листьев ассимилирующая способность крон возрастает, увеличивается прирост древесины [4].

Сосна – порода с удивительно большим экологическим диапазоном. Она может произрастать в различных условиях – и в самых сухих местах, и на болотах, развивая соответствующий тип корневых систем, который и обеспечивает её устойчивость [3].

Факторы, влияющие на рост сосны, исключительно многообразны. Все они выражают обеспеченность растений условиями жизни. Одни из них положительные, т.е. способствуют высокому темпу накопления древесной массы и созданию благоприятных условий среды, другие отрицательные, т.е. замедляют рост.

Благоприятными факторами для роста сосны следует считать оптимальные условия воздуха и почвы, влагообеспеченность и воздухопроницаемость почвы, наличие зольных элементов, азота и микроэлементов для питания растений.

Отрицательными факторами являются резкие колебания температуры воздуха и почвы, недостаток или застойность влаги в почве, обилие конкурентных трав и др. В борьбе с неблагоприятными условиями среды, часто приспособляясь к ним и обуславливая их, молодые древесные растения, разрастаясь, образуют сплошной лесной полог. Происходит смыкание полога, часто зависящее от численности особей на единице площади. С момента смыкания молодые деревца испытывают новые условия, отличные от прежних. С этих пор начинается процесс формирования древостоя, объединяющий рост и развитие в одно неразрывное целое. Новому лесу предстоит либо естественным путем, либо с помощью человека заменить тот материнский полог, который, достигнув максимального запаса древесины, был срублен для удовлетворения нужд потребностей народного хозяйства.

Темп роста деревьев в сомкнутом лесном пологе зависит от условий место произрастания. На свежих супесчаных почвах, подстилаемых материнской горной породой, легкой по механическому составу, сосна достигает I класса бонитета, а на сухих песках или на почвах заболоченных – IV класса бонитета.

После смыкания крон деревьев и образования лесной чащи решающим фактором успешного формирования леса является численность, или густота, древостоя. В зависимости от числа деревьев на единице площади на каждом конкретном возрастном этапе жизни леса происходит дифференциация деревьев, т. е. проявление свойств роста и развития деревьев в лесном пологе. Таким образом, рост, развитие и продуктивность леса необходимо рассматривать в связи с пространством (земля, атмосфера), временем и обеспеченностью условиями жизни [5].

Место и сроки проведения исследования. Исследования проводились в селе Анненский Мост, между Волго-Балтийским каналом и рекой Ковжа, в д. Петровское и в 4 км от неё Вытегорского района Вологодской области.

В период сентябрь-октябрь 2018 года были обследованы и описаны 4 участка на предмет определения прироста сосны обыкновенной. Все данные внесены в сводные таблицы.

Физико-географическая характеристика района исследования. Ландшафт в границах Вытегорского района представлен своей северной частью, занимающей уплощенные придолинные участки рек Ковжи и Вытегры. Абсолютные высоты — 113-140 метров. Район приурочен к карбонному плато и располагается в пределах древнего эрозионного понижения. Коренные породы — известняки, доломиты и мергели — на водоразделе рек Вытегры и Ковжи залегают на глубине 3-5 метров, а местами выходят на поверхность. Соответственно в рельефе господствует озерно-ледниковая аккумулятивная равнина, с поверхности сложенная песками и супесями, которые часто подстилаются глинами и суглинками. В целом равнина слабо дренирована. Грунтовые воды на значительной части территории смыкаются с поверхностными, что определяет широкое развитие болот. Типично для ландшафта сочетание заболачивающихся долгомошных и заболоченных сфагновых сосняков на торфяно-подзолисто-глеевых и торфяно-глеевых почвах с верховыми сосново-кустарничковыми болотами. Среди них встречаются отдельные некрупные «острова» еловых лесов на более дренируемых участках [6].

Исследования проводились в районе села Анненский Мост и д. Петровское. Расстояние между участками около 11 км.

Преобладает равнинный рельеф, изредка встречаются мелкие холмы.

Объект исследования: сосна обыкновенная. *Предмет исследования:* прирост сосны обыкновенной.

Методика исследования. Приросты по высоте являются показателями состояния культур: при благоприятных условиях среды они с возрастом увеличиваются, а прекращение их или снижение указывают на наличие каких-либо неблагоприятных факторов. Поэтому особенно важно определить их за возможно большее число лет (не менее трех). Приросты измеряют по календарным годам (начиная с последнего), по мутовкам или

изменению характера ветвления на протяжении вегетационного периода, по рубцам на коре между приростами отдельных лет, путем подсчета годовых слоев на срезах. Приросты следует измерять на каждом четвертом-пятом учетном месте или у трех-шести экземпляров для каждой ступени высоты, если высота принимается за ведущий показатель, или толщины, если ведущим показателем берется диаметр. При обмерах следует указывать дату их проведения, чтобы знать, закончился уже прирост по высоте или еще продолжается [2].

Работы проводились в конце вегетационного периода – в сентябре-октябре. Всего было заложено 4 пробные площадки 20 м на 20 м, где проводился пересчет подроста сосны обыкновенной с измерением среднего прироста за 5 лет, текущего прироста и возраста по мутовкам, замер высоты деревьев. Статистическая обработка материала.

1. Определение среднего прироста сосны на участке производится по формуле: $M = \sum (V p) : n$

где \sum – сумма произведения V – варианта прироста сосны на p – частота встречаемости данного признака, n – количество растений.

2. Построение вариационной кривой - отображение на графике зависимости между значением признака (прирост) и частотой его встречаемости на данном участке. (см. приложение 5)

Во время работы были использованы *методы* – описательный, исследовательский, математической статистики.

Результаты исследований.

1. Обследованы 4 участка, где произрастает сосна обыкновенная, подрост.

На данных участках были измерены возраст деревьев, средний прирост за 5 лет и текущий прирост сосен, а так же их количество. По результатам наблюдений заполнены сводные таблицы и построены графики.

2. Факторы, одинаковые на всех площадках:

А – средний возраст деревьев от 9 до 14 лет;

Б – условия освещения на всех участках одинаковые, площадки открытые, затенения нет;

В – температурный режим и количество осадков за последние пять лет так же одинаковый.

3. Факторы, различающиеся на участках:

А – разный тип почв: от песчаной на участке №2 до болотистой на участке №4;

Б – условия естественного увлажнения разные – наиболее увлажнённый участок №3.

В – средний прирост сосны, а так же текущий прирост, наибольшие на участке №1, наименьшие на участке №4. Текущий прирост на всех участках хороший, так как погодные условия этого лета были хорошие.

Выводы. На основании обзора литературы и анализа проведенных исследований можно сделать следующие выводы.

1. Сосна – быстрорастущее растение. На рост и развитие сосны влияют различные факторы: температура, свет, влажность, состав и структура почвы. Она является светолюбивой культурой. Произрастает на разных почвах – от сухих песчаных до болотных, от бедных перегноем до богатых почв.

2. Средний прирост и текущий прирост являются показателями добротности местопроизрастания сосны обыкновенной. Величина прироста в пределах пробной площадки может различаться по всем годам, или иметь сходство в отдельные годы.

3. На основании вышесказанного логично предположить, что в районе д. Петровское наиболее благоприятные условия для произрастания сосны обыкновенной, поэтому там расположены боры.

Заключение. Работа рассматривает лишь один из аспектов проблемы – прирост дерева в высоту. Исследования в этом направлении могут быть продолжены.

Список литературы

1. Кукарских, В.В. Влияние климатических факторов на радиальный прирост сосны обыкновенной в лесостепной и степной зонах Южного Урала / В.В. Кукарских. – Екатеринбург, 2009.
2. Пилипко, Е.Н. Методология исследований лесных экосистем: Методическое пособие для организации и выполнения изыскательских (научно-исследовательских работ) по направлению подготовки 250100 «Лесное дело» / Е.Н. Пилипко. – Вологда-Молочное, 2013.
3. Рожков, А.А. Устойчивость лесов / А.А. Рожков, В.Т. Козак. – М.: Агропромиздат, 1989.
4. Сергиевская, Е.В. Практический курс систематики высших растений / Е.В. Сергиевская. – Л.: Издательство Ленинградского университета, 1991.
5. Погода [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rp5.ru>
6. Вытегра. Краеведческий альманах. Выпуск 3. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.booksite.ru/fulltext/3vy/teg/ra/13.htm>

УДК 630

ВЛИЯНИЕ ПОЛЕЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ ПОЛОС НА СНЕГОРАСПРЕДЕЛЕНИЕ В БУРАЕВСКОМ РАЙОНЕ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

*Гиндуллина Айгуль Венеровна, студент-бакалавр
Тимерьянов Азат Шамилович, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, г. Уфа, Россия*

Аннотация: в статье приводятся данные научно-исследовательской работы по изучению влияния полевых лесных полос на снегораспределение в Бураевском районе Республики Башкортостан. При изучении данной темы, в марте месяце, были заложены снеговые профили. Полученные данные были обработаны и отражены в виде таблиц и рисунков.

Ключевые слова: полевые лесополосы, снегораспределение, высота снега, пробная площадь

Полевые лесные полосы по границам полей севооборотов и внутри полей севооборота снижают скорость ветра, равномерно распределяют снег на полях и тем самым повышают влажность и плодородие почвы; способствуют уменьшению испарения влаги с междоусевых клеток, улучшению микроклимата и гидрологического режима территории, сохранению посевов сельскохозяйственных культур при пыльных бурях, защите их от засух, суховеев, повышению урожайности сельскохозяйственных культур [1, 2].

Но со временем состояние этих полевых лесных полос ухудшается, поэтому исследование их состояния имеет большое значение. Бураевский район Республики Башкортостан расположен на Северо-западе Башкортостана. Территория района занимает часть Прибельской увалисто-волнистой равнины и Нижнебельской низменности, относится к северной лесостепной зоне. Климат умеренный, незначительно засушливый.

Для исследования влияния полевых лесных полос на снегораспределение, в марте 2019 года, на полях были заложены снеговые профили. Высоту снега измеряли от крайнего ряда полевой лесополосы в заветренную сторону на расстоянии 10, 25, 50, 100, 200, 300, 400 и 500 м с помощью рейки. На территории Бураевского района были выбраны три полосы. Первая полоса представлена из берёзы повислой и акации жёлтой, вторая лесополоса из берёзы повислой и тополя, третья из берёзы повислой, дуба черешчатого и рябины обыкновенной. Распределение снежного покрова на полях представлено в виде таблиц и рисунков.

Таблица 1 – Влияние полевой лесополосы №1 на снегораспределение

Расстояние, м	Высота снега, м
10	0,59
25	0,64
50	0,59
100	0,45
200	0,46
300	0,47
400	0,48
500	0,46

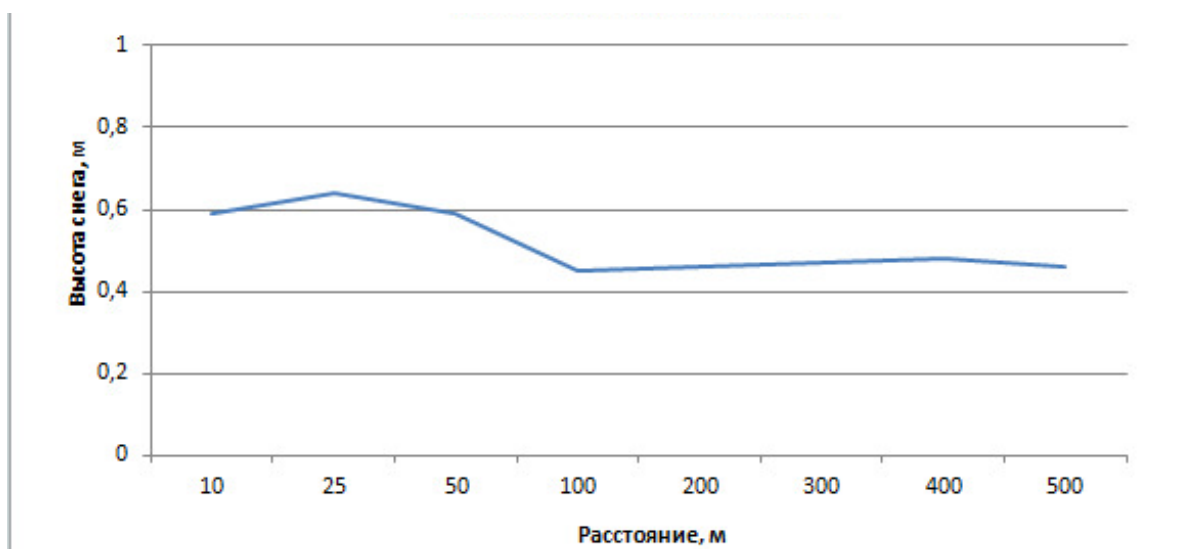


Рис. 1. Показатель зависимости высоты снега по мере удаления от лесной полосы №1

По таблице и рисунку 1 видно, что распределение снега на поле неравномерно. Максимальная высота 0,64 м на расстоянии 25 м от полосы. Минимальная высота – 0,45 м на расстоянии 100 м.

Таблица 2 – Влияние полевзащитной лесополосы №2 на снегораспределение

Расстояние, м	Высота _снега, м
10	0,67
25	0,62
50	0,55
100	0,46
200	0,56
300	0,45
400	0,49
500	0,53

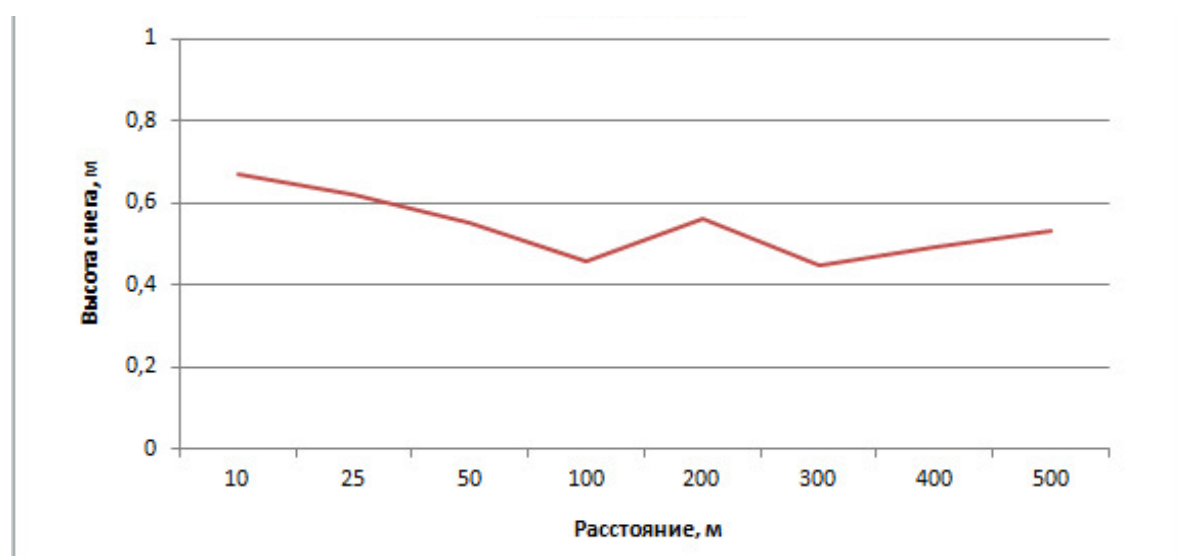


Рис. 2. Показатель зависимости высоты снега по мере удаления от лесной полосы №2

Как видно по таблице и рисунку 2 данной лесной полосы, снег также ложился неровно. Самая максимальная высота установилась на расстоянии 10 м от полосы – 0,67 м. Минимальная – 0,45 м на расстоянии 300 м.

Таблица 3 – Влияние полевзащитной лесополосы №3 на снегораспределение

Расстояние, м	Высота снега, м
10	0,65
25	0,59
50	0,59
100	0,55
200	0,50
300	0,52
400	0,47
500	0,44

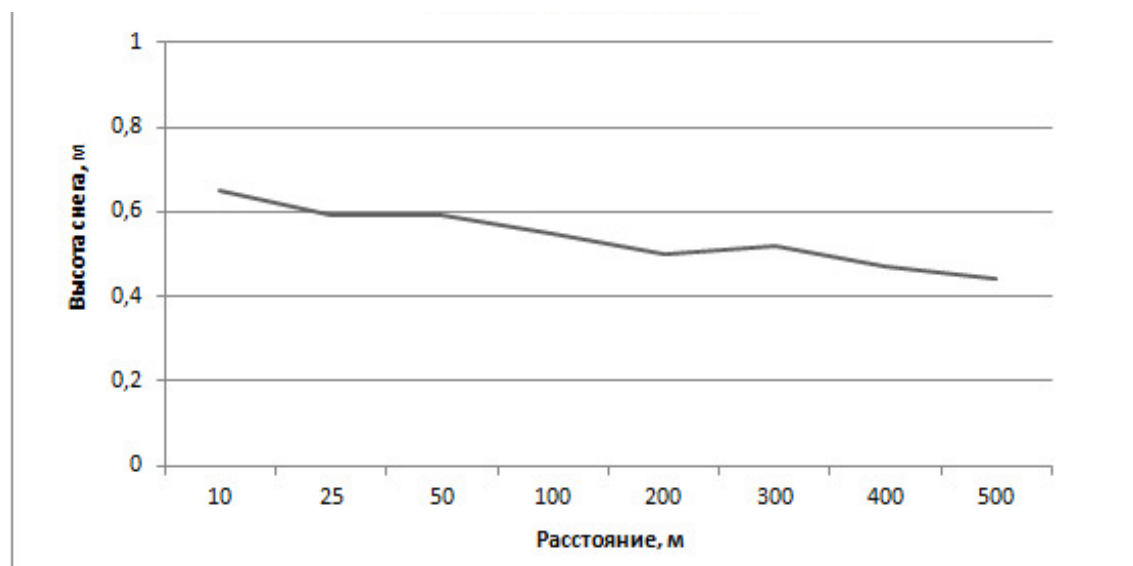


Рис. 3. Показатель зависимости высоты снега по мере удаления от лесной полосы №3

По таблице и рисунку 3 видно, что здесь также снег распределился неровно. Максимальная высота 0,65 м на расстоянии 10 м, минимальная – 0,44 м на расстоянии 500 м.

При статистической обработке полученных данных выяснилось, что между расстоянием от лесополос и высотой снежного покрова существует отрицательная зависимость, т.е. с увеличением расстояния от лесополосы высота снега уменьшается. Лесные полосы изменяют скорость ветра и положительно влияют на снегораспределение, так как большая часть снега остается в границах полей севоборота и в самих полосах, что имеет большое значение для сельскохозяйственных культур [3, 4, 5].

Выявлено, что полезащитные лесные полосы оказывают существенное влияние на характер накопления снега на прилегающей территории. Улучшение водного режима почвы, микроклимата под влиянием полезащитных лесных полос создает благоприятные условия для роста и развития сельскохозяйственных культур, повышения их продуктивности.

На незащищенных полезащитными полосами территориях сильный ветер сбрасывает валки скошенного хлеба.

При существовании системы лесных полос этого отрицательного явления не наблюдается.

Список литературы

1. 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. Гизатуллин, А.И. Влияние лесных полос на урожайность сельскохозяйственных культур в Предуральской лесостепи РБ / А.И. Гизатуллин, Ю.И. Ханнанова, А.Ш. Тимерьянов // В сб.: Интеграция науки и практики как механизм эффективного развития АПК: Материалы Международной научно-практической конференции в рамках XXIII Международной специализированной выставки «Агрокомплекс-2013». – Уфа: Башкирский ГАУ. – 2013. – С. 83-84.
3. Гиндуллина, А.В. Оценка состояния полезащитной лесной полосы на территории Бураевского района Республики Башкортостан / А.В. Гиндуллина, Г.Е. Одинцов, Л.А. Аюпова // Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России: сборник статей Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых. Том I. – Пенза: РИО Пензенский ГАУ, 2018. – С. 81-83.
4. Губайдуллина, Э.Д. Тополя и березы в лесомелиоративных насаждениях / Э.Д. Губайдуллина, А.А. Маркабаева, А.Ш. Тимерьянов // В сборнике: Приоритетные направления развития современной науки молодых учёных аграриев: Материалы V-ой международной научно-практической конференции молодых учёных, посвящённые 25-летию ФГБНУ "Прикаспийский НИИ аридного земледелия". – 2016. – С. 504-506.
5. Тимерьянов, А.Ш. Значение лесомелиоративных насаждений и проблемы их воспроизводства / А.Ш. Тимерьянов // В сборнике: Проблемы природоохранной организации ландшафтов: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию выпуска первого мелиоратора в России. Ответственный редактор С.С. Таран. – 2013. – С. 211-212.

УДК 630*161. 581.5

ФЛУКТУИРУЮЩАЯ АСИММЕТРИЯ КАК МЕТОД ОЦЕНКИ САНИТАРНОГО СОСТОЯНИЯ БЕРЕЗЫ ПОВИСЛОЙ В ГОРОДЕ ОРЕЛ

*Зайцева Виктория Андреевна, студент-бакалавр
Зарубина Лилия Валерьевна, науч. рук., д.с.-х.н., профессор
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** необходимость в озеленении возникает сразу же с застройкой местности и развитием транспортных путей. Как раз именно возле автомобильных дорог на растениях особенно сильно проявляется негативное влияние выхлопных газов, пыльных частиц летом и химических солей зимой. Чтобы изучить стабильное состояние древесных пород применяется метод флуктуирующей асимметрии.*

***Ключевые слова:** флуктуирующая асимметрия, пластинчатые признаки, листовая пластина, береза повислая*

В современных условиях весьма важной является проблема сохранения и оздоровления среды, окружающей человека в городе, формирования в городе условий, благотворно влияющих на психофизическое состояние человека, что особенно важно в период интенсивного роста городов, развития всех видов транспорта, повышения с каждым годом тонаса городской жизни. Зеленые насаждения влияют на температурно-влажностный режим: даже небольшой зеленый массив снижает температуру летом на несколько градусов не только внутри себя, но и в прилегающих районах. Зеленые насаждения влияют на ионизацию воздуха, также насаждения обладают большой испаряющей способностью [1].

Основными древесными породами при озеленении являются береза повислая (*Betula pendula*), липа мелколистная (*Tilia cordata*) и дуб черешчатый (*Quercus robur*). Породы высаживаются саженцами и крупномерным посадочным материалом. Как правило деревья высаживаются в парках, скверах, в жилых дворах и вдоль автомобильных дорог города. Как раз именно возле автомобильных дорог на растениях особенно сильно проявляется негативное влияние выхлопных газов, пыльных частиц летом и химических солей зимой. В связи с этим возникла необходимость изучить санитарное состояние березы повислой возле автомобильной трассы Наугорского шоссе. Участок, который был взят для исследования расположен на западе Среднерусской равнины. Почвы представлены супесями, глинами различной консистенции, лессовидными суглинками, разнозернистыми песками. В генетическом отношении среди них присутствуют аллювиальные, элюво-делювиальные, болотные отложения, по возрасту – от современных до среднечетвертичных. Болотные отложения представлены

совсем небольшими участками в понижениях рельефа. Торфяников на территории нет [2].

Методика исследования. При проведении данного исследования применялся метод флуктуирующей асимметрии, подразумевающий собой меру нарушения стабильности развития листовой пластины. Понимается как небольшое ненаправленное различие между правой и левой сторонами различных морфологических структур, в норме обладающих билатеральной симметрией [3]. Нами был использован уже имеющийся метод оценки стабильности развития способом флуктуирующей асимметрии, разработанный на Урале. Он основывается на использовании парных ключевых точек с правой и левой сторон листовой пластинки. Исследование проводилось на трех условных пробных площадях, возле автодороги по улице Генерала Родина (табл. 1).

Таблица 1 – Показатели автодороги Наугорского шоссе в г.Орёл

№	Наименование участка магистральной УДС	Среднее значение интенсивности движения в утренний час пик, авт./ч	Среднее значение интенсивности движения в вечерний час пик, авт./ч	Пропускная способность	Коэф. использования пропускной способности проезжей части
1	Наугорское шоссе: перегон от ул. Генерала Родина до ул. Образцова	1116	1884	1330	0,8/1,4

Автодорога является средне загруженной, больше всего в вечернее время. Это связано прежде всего с тем, что данная трасса является объездной для тяжелого автотранспорта. Первая условная пробная площадь находилась сразу возле дороги, вторая на расстоянии 30 метров и третья на расстоянии 60 метров от дороги (рис. 1).

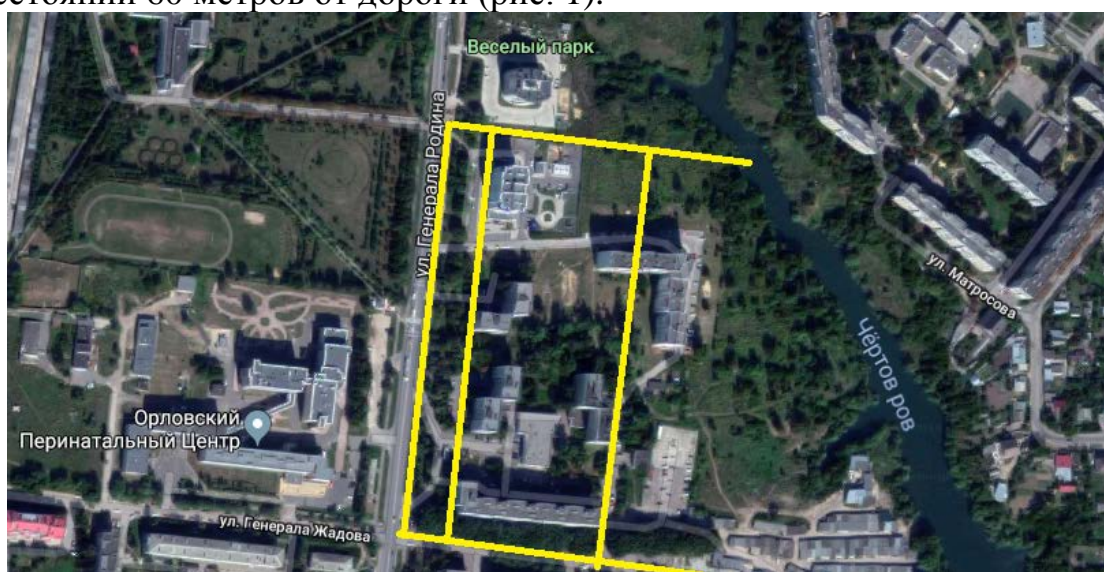


Рис.1. Схема расположения условных пробных площадей

На каждом участке отбиралось 10 деревьев березы повислой, с каждой из них бралось по 10 листочков. Они брались прежде всего с деревьев, произрастающих в равных экологических условиях, неповрежденные, среднего диаметра, с укороченных побегов.

В дальнейшем для оценки показателя флуктуирующей асимметрии с каждого листа снимались пластинчатые признаки листовой пластины:

1. Ширина половины листа.
2. Длина второй от основания листа жилки второго порядка.
3. Расстояние между основанием первой и второй жилок второго порядка.
4. Расстояние между концами первой и второй жилок второго порядка.
5. Расстояние между концом второй жилки второго порядка и вершиной листа.
6. Угол между главной жилкой и второй от основания листа жилкой второго порядка.

Для этого использовались различные измерительные приборы. Такие как штангенциркуль, линейка и транспортир. Для каждого обмеренного листа вычислялись относительные величины асимметрии каждого признака. Для этого разность между параметрами слева (L) и справа (R) делили на сумму этих же параметров: $J-R/J+R$. Величину ФА оценивали с помощью интегрального показателя – величины среднего относительного различия между сторонами на признак (средняя арифметическая отношения разности к сумме параметров листа слева и справа, отнесенная к числу признаков). Для оценки отклонений состояния организма использовалась шкала, разработанная для березы повислой (*Betula pendula*) в европейской части России (табл. 2) [2].

Таблица 2 – Шкала оценки отклонений состояния организма от условий нормы по величине интегрального показателя стабильности развития для березы повислой

Балл	Величина показателя стабильности развития
I	<0,040 (условная норма)
II	0,040-0,044
III	0,045-0,049
IV	0,050-0,054
V	>0,054 (сильное экстремальное отклонение)

Каждому баллу, указанному в таблице 2, соответствует определенное значение стабильности развития. Балл I характеризует стабильность условной нормы. Балл II – характеризует незначительное отклонение от нормы, балл III – средний уровень отклонения от нормы, балл IV – значительное отклонение от нормы и балл V – критическое состояние.

Результаты исследования. Показатели асимметрии вычислялись у деревьев возрастом 15 лет. Деревья на первой условной пробной площади посажены в ряд, вдоль дороги. Эти деревья находятся на достаточно освещенной территории.

щенном участке и не испытывают проблем с фотосинтезом. На втором участке деревья располагаются между домами и свет мало поступает. Третий участок также находится на открытом пространстве.

Таблица 3 – Значения показателей флуктуирующей асимметрии для каждой условной пробной площади и пластинчатых признаков листа

Показатели	Номер пластинчатого признака листа						
	1	2	3	4	5	6	Среднее
Условная пробная площадь у дороги							
Значение ФА	0,0052	0,0181	0,03	0,0116	0,0041	0,0038	0,0275
Балл ста- бильности	I	I	I	I	I	I	I
Условная пробная площадь №2							
Значение ФА	0,0171	0,007	0,037	0,047	0,0058	0,0212	0,0464
Балл ста- бильности	I	I	I	III	I	I	III
Условная пробная площадь №3							
Значение ФА	0,0017	0,0021	0,1877	0,0912	0,0127	0,0057	0,502
Балл ста- бильности	I	I	V	V	I	I	IV

По показателям таблицы видно, что постепенно с условной пробной площади № 1 показатели резко ухудшаются, скорее всего, это связано с перелетом облаков газовых выхлопов на некоторое расстояние. Но следует учесть и то что деревья на условной пробной площади № 2 находятся в ограничении получения солнечного света из-за рядом стоящих домов. На условной пробной площади № 3 так же самые худшие показатели, что свидетельствует о крайне плохом состоянии растений. Возможно это связано так же с водным питанием деревьев. Рядом находится водоём, в котором не редко моют машины, не исключен и выброс мусора. Это так же может пагубно сказаться на стабильности развития растений.

В данном исследовании наиболее чувствительными оказались показатели № 3 и № 4, что на наш взгляд свидетельствует о недостатке света и должного водного питания. Это в скором времени нужно проверить, проведя водный и почвенный анализ.

Выводы.

1. Показатели флуктуирующей асимметрии можно использовать для оценки состояния древесных растений.
2. Необходимо учитывать более одного фактора влияния на растения
3. Следует более подробно изучать условия места произрастания
4. Более детально изучать пластинчатые показатели и их связь с пагубными факторами.

Список литературы

1. Савин, А.О. Системы озеленения современного города / А.О. Савин // Южно-уральский институт управления и экономики. – 2016. – С. 6-7.
2. Красовская, О.В. Муниципальное образование городской округ город Орёл «Генеральный план»: материалы по обоснованию / О.В. Красовская // Санкт-Петербург – Орёл. – 2017. – Том 1. – С. 14-15.
3. Залесов, С.В. Использование показателя флуктуирующей асимметрии березы повислой для оценки ее показателей / С.В. Залесов, Б.О. Азбаев, Л.А. Белов, Ж.О. Суюндиков, Е.С. Залесова, А.С. Оплетаев // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 5. – С. 1-4.

УДК 630*232.324

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ УСКОРЕННОГО ВЫРАЩИВАНИЯ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

Кабанов Андрей Николаевич, н.с.

Кабанова Светлана Анатольевна, к.б.н.

Кочегаров Игорь Сергеевич, м.н.с.

ТОО «КазНИИЛХА», г. Щучинск, Республика Казахстан

Аннотация: в статье приведены данные наблюдений за ходом роста сеянцев сосны обыкновенной с применением укрывного материала «Агротекс» и предпосевной обработкой семян ростовыми веществами. Выявлено положительное влияние ростового вещества ЕМ ЕКО КЗ в комплексном использовании с Гумат +7 и создания определенного микроклимата при помощи укрывного материала. Определен оптимальный комплекс предпосевной обработки семян для каждого региона исследований.

Ключевые слова: сеянцы, ростовые вещества, ЕМ ЕКО КЗ, сосна обыкновенная, «Агротекс»

В рамках проекта усовершенствования и ускоренного выращивания высокопродуктивного посадочного материала сосны обыкновенной, Казахским НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации на протяжении 5 лет проводится закладка опытов с применением различных стимуляторов роста и ростовых веществ отечественных и зарубежных производителей. В данной статье рассматриваются исследования с применением продукции казахстанского производства, торговой марки ЕМ ЕКО КЗ (ТОО «Scientific Industrial Enterprise Altai Agro Farm Ltd»), как одного из перспективных, экологически безопасных средств повышения продуктивности и плодородия почв.

Климатические условия в регионах исследований отличаются боль-

шими амплитудными колебаниями температур зимы и лета, а также дня и ночи, что обусловлено резко-континентальным климатом. Почвы Акмолинской и Северо-Казахстанской областей (СФ РЛССЦ, КГУЛХ «Букпа» и Арыкбалыкский филиал ГНПП «Кокшетау») представлены черноземами, в Павлодарской области (ГЛПР «Ертыс орманы») основные почвы – боро-вые.

Перед началом полевых испытаний был проведен анализ показателей качества семян сосны обыкновенной по регионам исследований. Выявлено, что качество семян в 2018 году было выше по сравнению с 2017 годом. Масса 1000 семян в 1,2-1,5 раз превышала аналогичный показатель семян сбора 2017 года, а всхожесть была больше 1,6-3,6 раз. Чистота семян значительно не различалась по годам и имела стабильно высокий показатель – 98,0-99,7% (таблица 1).

Таблица 1 – Показатели качества семян сосны обыкновенной без обработки стимуляторами (контроль) в лесных питомниках по регионам Казахстана

Показатели качества семян	Местонахождение питомника						
	ГЛПР «Ертыс орманы»		СФ РЛССЦ		Арыкбалыкский филиал ГНПП «Кокшетау»		КГУЛХ «Букпа»
	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2018
масса 1000 шт, г	8,6	10,1	7,8	11,5	6,2	7,8	6,6
чистота, %	98,6	98,0	99,7	99,0	99,5	99,2	98,0
всхожесть, %	42,0	72,0	24,0	87,0	35,0	56,0	72
энергия прорастания, %	24,0	70,0	11,0	86,0	33,0	56,0	34

В полевых условиях проводилось определение высоты однолетних сеянцев сосны обыкновенной (рисунок 1).

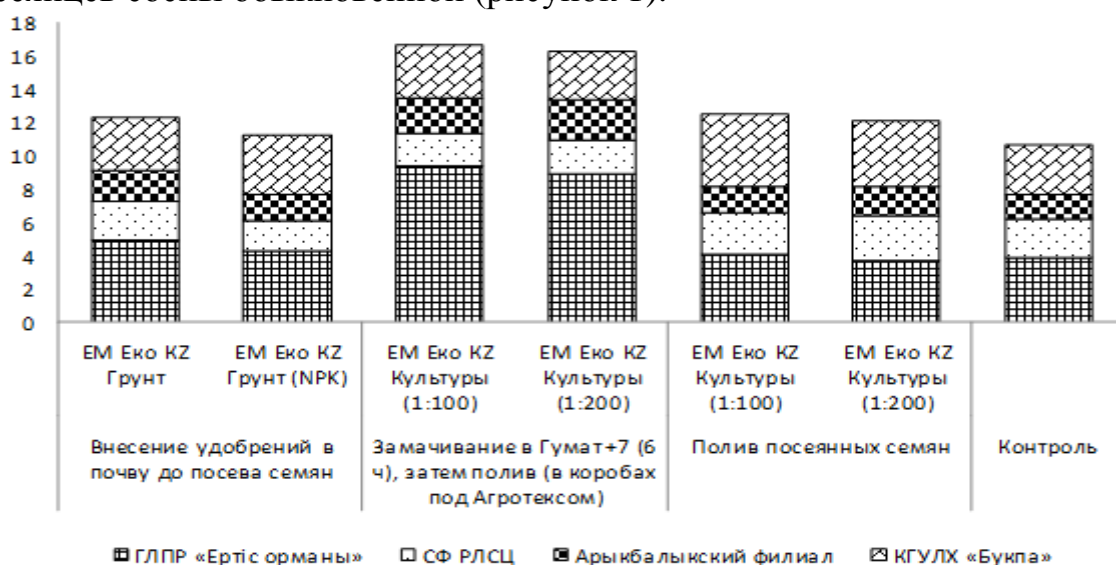


Рис. 1. Средняя высота сеянцев сосны обыкновенной по регионам исследований

Несмотря на то, что семена из СФ РЛССЦ были лучшего качества и собраны на селекционных объектах, высота сеянцев была меньше, чем у сеянцев из ГЛПР «Ертыс орманы». Данное обстоятельство напрямую связано с почвенными условиями рассматриваемых регионов, а так же своевременным проведением агротехнических работ. Так, из-за большого количества осадков, выпадавших во время вегетационного периода 2018 года, в СФ РЛССЦ не представлялось возможным произвести прополку сеянцев, что привело к их угнетению сорняками, а следовательно отставанию в нормальном развитии и росте.

Высота однолетних сеянцев очень различалась по регионам исследований. Наибольшая высота сеянцев выявлена в Павлодарской области в лесном питомнике ГЛПР «Ертыс орманы» в опыте с замачиванием семян сосны обыкновенной в гумате +7, поливом ЕМ ЕКО КЗ Культуры в пропорции 1:100 и 1:200, совместно с применением укрывного материала «Агротекс». Следует отметить, что применение укрывного материала «Агротекс» положительно влияло на высоту сеянцев по всем регионам исследований.

Более подробные данные приведены в таблице 2, из которой можно проследить превышение высоты опытов с применением ЕМ ЕКО КЗ Культуры и Агротекса в 2,5 раза, и опытов с внесением удобрений ЕМ ЕКО КЗ Грунт в 1,2 раза в среднем над контролем в Павлодарской области. Сеянцы достигали максимальной высоты до 13 см, минимальная высота колебалась от 4,7 до 6 см. Средняя высота по всем заложенным опытам в ГЛПР «Ертыс орманы» составила – 5,9см, что на 33,9% превышает высоту контрольных сеянцев.

Таблица 2 – Высота однолетних сеянцев сосны обыкновенной по вариантам опытов и регионам исследований

Наименование	Высота, см			
	ГЛПР «Ертыс орманы»	СФ РЛССЦ	Арыкбалыкский филиал	КГУЛХ «Букпа»
Внесение удобрений в почву до посева семян				
ЕМ Еко КЗ Грунт	5,0±0,15	2,3±0,07	1,8±0,07	3,2±0,11
ЕМ Еко КЗ Грунт (NPK)	4,3±0,13	1,8±0,07	1,6±0,08	3,6±0,09
Замачивание в Гумат +7 (6 ч), затем полив (в коробах под Агротексом)				
ЕМ Еко КЗ Культуры (1:100)	9,4±0,25	2,0±0,06*	2,1±0,09	3,2±0,05
ЕМ Еко КЗ Культуры (1:200)	8,9±0,16	2,1±0,06*	2,4±0,09	2,9±0,08
Полив посеянных семян				
ЕМ Еко КЗ Культуры (1:100)	4,1±0,12	2,5±0,07	1,6±0,04	4,3±0,14
ЕМ Еко КЗ Культуры (1:200)	3,7±0,09	2,7±0,09	1,8±0,06	3,9±1,16
Среднее по регионам	5,9±0,15	2,2±0,06	1,8±0,07	3,5±0,09
Контроль	3,9±0,09	2,3±0,05	1,5±0,05	3,0±0,07

Примечание: * - опыт заложен без применения укрывного материала

В Акмолинской области наибольшей средней высотой обладали сеянцы из КГУЛХ «Букпа» - 3,0 см. По вариантам опытов отличался опыт с поливом посеянных семян ЕМ Еко КЗ Культуры (1:100) – 4,3см, а опыт с замачиванием в Гумат +7 (6 ч), затем полив ЕМ Еко КЗ Культуры (1:200), в отличии от Павлодарской области, показал наименьший результат.

Итак, по полученным материалам исследований можно сделать вывод, что для ГЛПР «Ертіс орманы» (Павлодарской области) и Арыкбалыкский филиал ГНПП «Кокшетау» (Акмолинской области) наиболее продуктивным является способ замачивания семян сосны обыкновенной в Гумате +7, с последующим поливом ЕМ ЕКО КЗ Культуры и укрытием «Агротексом». Для СФ РЛССЦ и КГУЛХ «Букпа» (Акмолинской области) оптимальным вариантом является полив высеянных семян ЕМ ЕКО КЗ Культуры в пропорции 1:100 и 1:200.

Список литературы

1. Кабанова, С.А. Результаты предпосевной обработки стимуляторами семян сосны обыкновенной в Северном Казахстане / С.А. Кабанова, М.А. Данченко, О.Н. Мироненко, А.Н. Кабанов // Вестник Бурятской ГСХА им. В.Р. Филиппова. – 2016. – №3(44). – С. 99-106.
2. Кабанова, С.А. Результаты опыта по применению стимуляторов и укрывного материала для выращивания сеянцев березы повислой / С.А. Кабанова, М.А. Данченко // Успехи современного естествознания. – 2018. – №4. – С. 67-71.
3. Дроздов, И.И. Технология работ в лесном питомнике: Учебно-методическое пособие / И.И. Дроздов, М.Д. Мерзленко и др. – М.: МГУЛ, 2003. – 40 с
4. Заре, Алиреза. Применение удобрений при выращивании сеянцев хвойных пород с учетом морфогенеза: дисс.... на соиск. ученой степени канд. с-х.н. / Алиреза Заре. – М., 2007. – 144 с.

УДК 630*443.3:582.28

БОЛЕЗНИ ТОПОЛЯ В ПРИАМУРЬЕ

*Каботов Евгений Эдуардович, студент-магистрант
ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ, г. Благовещенск, Россия
Павлова Людмила Михайловна, науч. рук., к.б.н., доцент
Институт геологии и природопользования ДВО РАН,
г. Благовещенск, Россия*

Аннотация: приводится описание некоторых видов фитопатологических заболеваний, встречающихся у тополей в Амурской области, их особенности, возбудители.

Ключевые слова: фитопатология, тополь, патоген, Приамурье

Болезни у зеленых растений возникают под действием патогенов (грибы, вирусы, бактерии) или неблагоприятных условий среды и проявляются в нарушениях нормального обмена веществ в клетках, органах, что ухудшает качество растительной продукции, снижает ее товарную ценность или приводит к полной гибели растений [4]. По совокупности сходных внешних и внутренних признаков проявления инфекционные и неинфекционные болезни группируют по типам (табл. 1). По приуроченности к различным органам инфекционные болезни древесных растений делятся на патологии кроны, стволов и крупных ветвей, корней.

Таблица 1 – Типы наиболее часто встречающихся болезней растений [4]

Тип болезни	Патоген	Описание патологии
Гниль	Грибы, бактерии	Происходит размягчение и разложение растительных тканей. Под влиянием ферментов, выделяемых болезнетворными организмами, растворяется сначала межклеточное вещество растительных клеток, которые при этом разъединяются, а затем и стенки клеточных оболочек.
Мозаика	Вирусы, микоплазмы нехватка отдельных элементов питания	Неравномерная расцветка поражённых органов (в основном, листьев и плодов), с чередованием пятен разнообразной величины и формы, имеющих зелёную или белую окраску различной интенсивности.
Пятнистость	Грибы, бактерии, вирусы, абиотические факторы	Местное отмирание тканей, сопровождающееся изменением естественного цвета, обычно пятнистости поражают листья, но также встречаются на плодах, молодых побегах.
Рак	Грибы, бактерии, механические повреждения	Характеризуется чрезмерным, неправильным развитием тканевых новообразований, формирующихся вследствие усиленного деления или разрастания клеток. Может также проявляться в виде незарастающих, окруженных наплывами язв, смолооточащих ран.
Вилт	Грибы	Болезнь связана с поражением проводящей системы растений, проявляется в увядании (усыхании) всего растения или его части, наблюдается бурый оттенок между жилками нижних листьев, с постепенным пониканием всего растения или его части, при этом развитие растений останавливается.
Некроз коры	Грибы	Болезнь поражает кору и камбий, что сопровождается изменением цвета, отмиранием поражённых тканей и формированием в них специфических грибных образований (стром, спороношений).
Ржавчина	Грибы	Образование пустул или скопление на листьях, стеблях и плодах, оранжево-желтых, ржаво-бурых или темно-бурых спор, выступающих наружу через разрывы покровных тканей. Ржавчина нарушает процесс фотосинтеза.
Шютте	Грибы	Болезнь характерна исключительно для хвойных. Проявляется

		в изменении цвета, отмирании и опадении хвои.
Деформация	Грибы, вирусы, бактерии	Нарушение формы разных органов растений. Деформации листьев проявляются в виде курчавости, пузыревидных вздутий, нитевидности, морщинистости, что связано с неравномерным ростом отдельных частей листовой пластинки. Мешковидное или листовидное разрастание пораженных тканей происходит при деформациях плодов и семян. При деформации цветков наблюдаются превращение генеративных частей в вегетативные (махровость), непомерное разрастание или недоразвитие цветка. Деформации побегов, стеблей – в виде искривлений, ведьминых метел; деформации корней, стволов – в виде опухлей.
Чернь	Грибы	На зеленых органах растений появляется черный, сажистый налет, образуемый мицелием и спороношениями сапротрофных сажистых грибов.
Ведьмины метла	Грибы, вирусы	Наблюдается обильное разрастание боковых побегов, происходящее за счет стимуляции и пробуждения спящих вегетативных почек. Генеративные почки на пораженных побегах вообще не закладываются. Образуется множество тонких хилых побегов и измельченными листьями.
Мучнистая роса	Грибы	На верхней стороне листьев, на стеблях образуется белый мучнистый налет. К концу вегетации растений он уплотняется, становится серого цвета, на нем закладываются черного цвета клейстотеции.

В озеленении городов юга Амурской области представители рода тополь (*Populus L.*) занимают значительное место и представлены 5-ю видами, которые подвержены различным фитопатологическим нарушениям. В 70-е годы тополь в нашей стране относили к породе малоценной и неперспективной для озеленения, прекратили селекцию, разведение, хотя в других странах культуре тополя уделяется много внимания в силу многочисленных биологических преимуществ. Поэтому выяснение фитопатологического состояния тополей, особенно в городских условиях, является актуальным вопросом.

У тополей в городах юга Амурской области достаточно широко распространены патологии стволов и крупных ветвей неинфекционного характера (морозобойные трещины, механические повреждения), которые в дальнейшем содействуют проникновению возбудителей гнилей и некрозно-раковых болезней в ткани дерева. Патологии инфекционного характера представлены болезнями листьев, нарушениями стволов, крупных ветвей, корней (табл. 2).

Болезни листьев обычно проявляются во второй половине вегетационного периода и серьезную угрозу представляют для молодых деревьев. Среди листовых инфекций у тополей обнаружены ржавчина, мучнистая роса, деформация, несколько видов пятнистостей [2, 3].

Таблица 2 – Типы патологических нарушений видов рода *Populus*, идентифицированных по видимым признакам

Патологии	Виды <i>Populus</i>				
	<i>P. maximowiczii</i>	<i>P. simonii</i>	<i>P. balsamifera</i>	<i>P. alba</i>	<i>P. tremula</i>
некротно-раковые	+	-	++	-	+
гнили	+	-	+++	-	+
белая пятнистость	+	+	+++	+	-
бурая пятнистость	+	-	+++	+	-
серая пятнистость	-	-	-	-	++
чёрная пятнистость	-	+	+++	-	+++
деформация листьев	-	+	+++	-	+
мучнистая роса	+	-	++	-	+
ржавчина	++	+++	+++	-	-
чернь	-	-	-	-	+

Частота встречаемости: +++ - массовые, ++ - обычные, + - редкие и единично встречающиеся, - не обнаружено.

Практически все виды тополей в значительной степени поражаются ржавчиной, в отдельные годы принимающей массовый характер распространения.

Ржавчина – это довольно распространенная и очень опасная болезнь растений. Повсеместное ежегодное распространение ржавчины существенно снижает и функциональные, и декоративные качества взрослых деревьев тополей. При сильном развитии ржавчины пораженные листья преждевременно засыхают и опадают, а кроны становятся ажурными (рис. 1 а). Установлено, что ржавчину листьев тополей вызывает разнохозяйственный ржавчинный гриб *Melampsora larici-populina* Kleb [1].

Деформация (пузырчатка) на листьях тополей (рис. 1. б) обнаруживается по многочисленным пузырчатым вздутиям светлого лимонно-желтого цвета на верхней стороне листа и вдавленной поверхности нижней стороны листа с золотистым слоем сумок; встречается не часто, вызывает её сумчатый гриб *Taphrina aurea* (Pers.) Fr. Среди пятнистостей на листьях тополя лидирует бурая пятнистость (марссониоз), вызванная несовершенным грибом *Marssonina populi* (Lib.) P. Magn., и белая пятнистость (септориоз), вызванная несовершенным грибом *Septoria populi* Desm.

В отдельные годы поражение этими видами пятнистостей принимало массовый характер. Мучнистая роса – быстро распространяющееся грибковое заболевание растений, снижающее декоративность посадок, вызывается *Uncinula salicis* Winter f. *populorum* Rabh. На листьях тополя дрожащего (осины) часто обнаруживаются серая пятнистость и чернь. Возбудителем серой пятнистости является несовершенный гриб *Gleosporium tremulae* Pass., а возбудитель черни нами не идентифицирован.



Рис. 1. Повреждения листьев *Populus balsamifera* L.: а – ржавчина; б – деформации

Среди повреждений стволов и крупных ветвей наиболее часты некрозы коры и гнили древесины. Зачастую некрозы коры в чистых насаждениях тополей принимают характер эпифитотий. Дискоспориевый (доти-хициевый) некроз тополя, вызываемый несовершенным грибом *Disco-sporium populeum* (Sacc.) (= *Dothichiza populea* Sacc.), обнаруживается по характерным поражениям коры, принимающей желтоватый цвет в стадии отмирания. При поражении толстых стволов грибница распространяется в тканях дерева в течение 2 – 3 лет, вследствие чего на стволах развиваются раковые раны. Пораженные деревья имеют ажурную крону, на стволах образуются водяные побеги. Наиболее сильное поражение тополей и развитие болезни происходит при неблагоприятных условиях для их роста (задерненность почвы, плохая аэрация, загущенность посадок и др.) и нередко вызывает ослабление и массовое усыхание тополей в насаждениях. Нередко на стволах тополей можно увидеть признаки раково-язвенного заболевания (мокрый язвенно-сосудистый рак, бурое слизетечение, водянка) в виде мокнущих пятен, полос и потёков бурого цвета (рис. 2).



Рис. 2. Повреждения стволов: а – мокрый язвенно-сосудистый рак; б – ядровая деструктивная гниль, возбудитель *Spongipellis spumeus*

Заболевание также приводит к потере декоративности, ослаблению защитных функций и усыханию тополей. Возбудителями болезни считается комплекс бактерий р.р. *Pseudomonas* и *Erwinia*, но идентификацию возбудителя в обнаруженных экземплярах мы не проводили.

Гнилевые повреждения древесины стволов и крупных ветвей среди тополей обнаружены повсеместно. Причиной является деятельность трутовых грибов: *Spongipellis spumeus* (Fr.) Pat., *Inonotus obliquus* (Pers.) Pil., *Bjerkandera adusta* (Willd:Fr.) Karst, *Ganoderma applanatum* (Pers. ex Wallr.) Pat., а также *Pleurotus pulmonarius* (Fr.), *Irpex lacteus* Fr., *Schizophyllum commune* Fr., *Psatirella candolleana* (Kalchbr.) A.Pearson & Dennis, *Laetiporus sulphureus* (Bull.) Bon. et Sing. Свой вклад в разрушение древесины тополей вносит полупаразитическое растение омела окрашенная (*Viscum coloratum* (Kom.), часто обнаруживаемая в пригородных насаждениях тополя.

Список литературы

1. Азбукина, З.М. Ржавчинные грибы / З.М. Азбукина. – Владивосток: Дальнаука, 2005. – 616 с.
2. Павлова, Л.М. Оценка санитарного состояния древесных насаждений г. Благовещенска // Л.М. Павлова, И.М. Котельникова, Н.Г. Куимова, Н.А. Тимченко // Вестник Поморского университета. – Сер. «Естеств. Науки». – 2010. – № 1. – С. 55-62.
3. Павлова, Л.М. Санитарно-фитопатологический анализ состояния древесно-кустарниковых насаждений на территории г. Благовещенска // Л.М. Павлова, Н.А. Тимченко // Вестник ИргГСХА.–2011.– №44-3. – С. 152-158.
4. Семенкова, И.Г. Фитопатология / И.Г. Семенкова, Э.С. Соколова. – Москва : Издательский центр «Академия», 2003. – 480 с.

УДК 684.4

ИССЛЕДОВАНИЯ СВОЙСТВ БЕРЕСТЫ

*Казанцева Анна Михайловна, студент-магистрант
Микрюкова Елена Вячеславовна, науч. рук., к.т.н., доцент
ФГБОУ ВО ПГТУ, г. Йошкар-Ола, Россия*

Аннотация: данная работа посвящена изучению качества облицовывания древесных материалов берестой.

Ключевые слова: береста, облицовывание, берестяные панели

На деревообрабатывающих предприятиях лесопромышленного комплекса образуется большое количество древесных отходов значительную долю которой составляет древесная кора. Основная часть

отходов в виде древесной коры остается практически невостребованной, скапливается на территориях предприятий, вывозится в отвалы, свалки, что ухудшает экологическую и пожароопасную обстановку местности [1]. В то же время проблема утилизации древесной коры при больших запасах остается нерешенной, так как процесс ее подготовки для дальнейшего эффективного использования является более трудоемким, по сравнению с мягкими древесными отходами (стружка, опилки). Во всем мире более 50% количества коры используется для производства энергии. В энергетических целях древесную кору применяют путем прямого сжигания. Кора дерева является отходом в современной деревоперерабатывающей промышленности [2]. Процент коры с дерева колеблется от 10 до 20%, в зависимости от породы, возраста и диаметра. У березы кора составляет 13-15%.

Процесс облицовывания применяется в производстве мебели, музыкальных инструментов и других изделий, его превосходство в том, что он позволяет при незначительных расходах ценных пород получить существенные размеры поверхностей уникальной текстуры и рисунка, повысить формоустойчивость и надежность изделия. Поверхность для облицовывания необходимо выровнять, загрязнения удалить механическим путем или промывкой и сушкой, затем ее пропитывают клеевым раствором, трещины зашпатлеваны специальным составом, который имеет хорошую адгезию с клеем. С лицевой стороны аккуратно снимают остатки коры. Наружный белый слой очищают наждачной бумагой. Для того чтобы используемая береста не скручивалась, ее укладывают под доску или любой другой плоский и прочный предмет, далее ее придавливают грузом. Полосы шпона в набор подбирают по рисунку и текстуре так, чтобы смежные полосы были зеркальным отражением друг друга. Облицовывать можно холодным и горячим способом склеивания.

Декоративные панели из бересты являются прекрасным элементом различных поверхностей в помещении, но сейчас этот материал чаще используют для отделки стен. Подобная отделка прекрасно сочетается с мебелью из других натуральных материалов, она также может активизировать и внести изменения в интерьер в актуальном экодизайне. Положительными чертами данной отделки являются: свежий воздух в помещении, природная текстура данного материала, гигроскопичность, пылеотталкивающие качества, шумопоглощение, технологичность. Данные панели собираются просто и быстро, также и на не совсем ровной поверхности. Рисунок природного происхождения берестяных панелей отличается, в результате чего можно проявить при их сборке творчество [3]. Помимо того, что берестяные панели, безусловно, являются абсолютно экологически чистым материалом, они еще и очень долговечны. Вспомните хотя бы тот факт, что многие древние берестяные грамоты сохранились до наших дней. Этот красивый материал с естественным рисунком может украсить поме-

щение с дизайном практически любого стиля. Такие панели оживят даже классический интерьер и добавят ему оттенок весенней природной свежести. Дело в том, что для изготовления панелей береста собирается весной, когда она еще не обожжена и не пересушена солнцем. Рисунок на бересте так же неповторим, как допустим отпечатки человеческих пальцев. Поэтому для отделки стен можно составлять целые композиции из небольших панелей.

Для исследования было произведено облицовывание основы из МДФ и мебельного щита из тополя берестой холодным способом [4]. Для облицовывания применяли клей марки Kleiberit 303.2. Облицовывание производилось в холодном прессе при температуре 23 °С, продолжительность выдержки в прессе составляла 30 минут. Облицовывание плитных материалов производилось с двух сторон, с одной стороны в качестве облицовки использовалась береста толщиной 1,4 до 2,6 мм, а с другой стороны для сравнения березовым лущеным шпоном толщиной 1,5 мм.

Для изучения качества облицовывания были произведены исследования прочности клеевого соединения на неравномерный отрыв облицовочных материалов. Для проведения исследований в соответствии с ГОСТ 15867-79 было изготовлено четыре группы образцов по 16 шт. в каждой: 1-я группа береста с основой МДФ, 2-я группа береста с основой из мебельного щита тополя, 3-я группа лущеный шпон с основой МДФ, 4-я группа лущеный шпон с основой из мебельного щита тополя. За результат испытания принимали среднее арифметическое значение прочности клеевого соединения всех испытанных образцов из каждой группы. Внешний вид образцов после испытаний представлен на рис. 1.

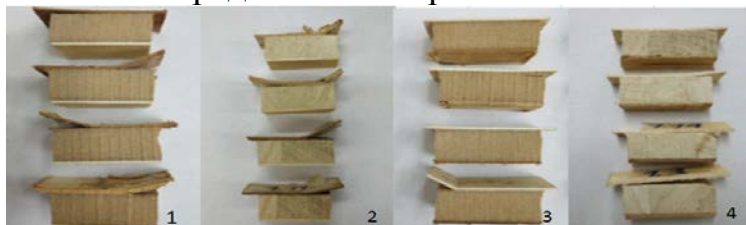


Рис. 1. Образцы четырех групп после испытаний прочности на неравномерный отрыв облицовочного материала

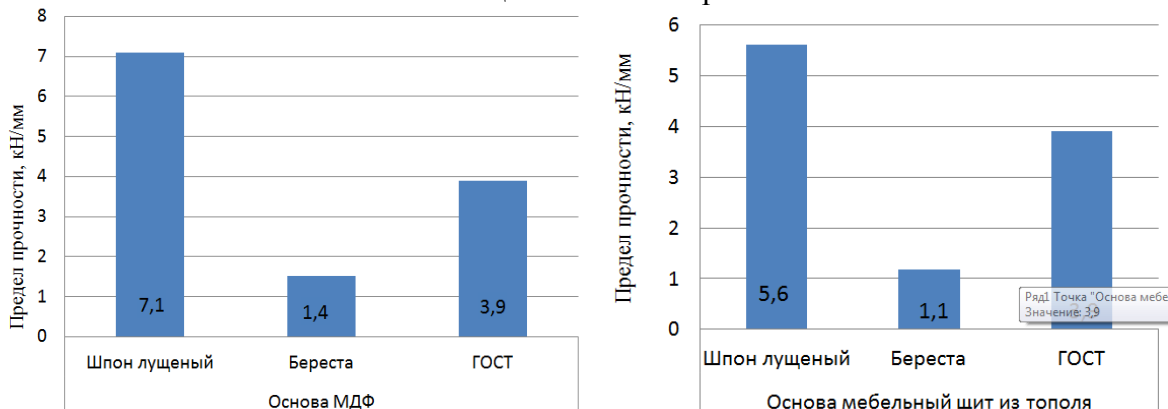


Рис. 2. Результаты испытаний прочности на неравномерный отрыв облицовочных материалов

В результате испытаний прочности клеевого соединения облицовочных материалов на неравномерный отрыв у лущеного шпона с основой из МДФ прочность составила 7,1 Н/м, у бересты – 1,5 Н/м, а у образцов с основой из мебельного щита из тополя у лущеного шпона 5,6 Н/м, у бересты – 1,1 Н/м. Полученные значения для лущеного шпона соответствуют допускаемому пределу прочности 3,9 Н/м, указанному в ГОСТ 16371-2014 [5], а для бересты оказались ниже. Это связано с механическими свойствами самой бересты. Они значительно ниже, чем у лущеного шпона.

Список литературы

1. Волынский, В.Н. Переработка и использование древесной коры / В.Н. Волынский. – М.: ЛесПромИнформ, 2012. – С.168-170.
2. Цывин, М.М. Использование древесной коры / М.М. Цывин. – М.: Лесная промышленность, 1973.
3. Свойства бересты и ее применение в интерьере [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://interior.ru-best.com/interer-dlya-doma/poleznye-svoystva-beresty>
4. ГОСТ 15867-79. Детали и изделия из древесины и древесных материалов. Метод определения прочности клеевого соединения на неравномерный отрыв облицовочных материалов. – М.: Изд-во стандартов, 1996. – 5 с.
5. ГОСТ 16371-2014. Мебель. Общие технические условия; М.: Изд-во Стандартформ, 2014. – 17 с.

УДК 630*232.311.3

ОБЪЕКТЫ ЛЕСНОГО СЕМЕНОВОДСТВА СВОБОДНЕНСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

*Калашникова Виктория Сергеевна, студент-бакалавр
Щербакова Олеся Николаевна, науч. рук., ст. преп.
ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ, Россия, г. Благовещенск*

Аннотация: в статье отражается состояние объектов лесного семеноводства на территории лесного фонда Свободненского лесничества Амурской области.

Ключевые слова: лесосеменные плантации, плюсовые деревья, географические культуры, постоянные лесосеменные участки

В нашей стране семенное размножение селекционно-улучшенного материала основных лесообразующих пород связывают с системой лесного семеноводства. К настоящему времени лесное семеноводство превратилось в одно из основных направлений лесохозяйственной деятельности, в зада-

чу которого входит массовое производство семян лесных растений с ценными наследственными свойствами и высокими посевными качествами и сохранение и изучение ценного генетического фонда лесных растений. Для регулярного обеспечения искусственного лесовыращивания семенами лесных растений организуют постоянную лесосеменную базу на селекционно-генетической основе для создания высокопродуктивных и устойчивых лесных насаждений [1].

Цель: изучить состояния селекционно-семеноводческих объектов, выделенных и созданных на территории лесного фонда Свободненского лесничества Амурской области при организации ПЛСБ.

Основу ПЛСБ составляют лесосеменные плантации, постоянные лесосеменные участки и плюсовые насаждения. Кроме того, при организации ПЛСБ выделяют и создают следующие селекционно-семеноводческие объекты: плюсовые деревья, архивы клонов плюсовых деревьев, маточные плантации, испытательные культуры, географические культуры и популяционно-экологические культуры.

Организация ПЛСБ включает:

- селекционную инвентаризацию насаждений, с выделением плюсовых деревьев и насаждений;
- сохранение генетического фонда посредством выделения генетических резерватов и создания архивов клонов;
- создание лесосеменных плантаций (ЛСП) и формирование или закладку постоянных лесосеменных участков (ПЛСУ).

В России проведение селекционной инвентаризации начато в 1962 г. В 2007 г. проведена единая инвентаризация лесных селекционных объектов. Из 16,9 тыс. га плюсовых насаждений соответствует назначению 15,3 тыс. га (90 %). Списано 1626 га по разным причинам, среди которых 35% занимает ветровал. В Амурской области выделение и создание селекционно-семеноводческих объектов ведется с 1976 года. Наличие объектов лесного семеноводства на территории лесного фонда Амурской области представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Объекты лесного семеноводства Амурской области

	Плюсовые деревья, шт.	ЛСП, га		ПЛСУ		Географические культуры, га	Архивы клонов, га	Лесные генетические резерваты, га
		всего	аттестованных	всего	аттестованных			
Амурская область	90	14,3	8,24	332	165	4,03	0,4	637
в том числе:								
Свободненское лесничество	90	13,28	8,24	162	55	2,5	0,4	-

В настоящее время при организации ПЛСБ в Свободненском лесничестве выделено 90 плюсовых деревьев, создано 13,28 га лесосеменных плантаций и 0,4 га архивов клонов, заложено 162 га постоянных лесосеменных участка и 2,5 га географических культур.

Плюсовые деревья сосны обыкновенной отобранные в лесничестве оформлены в натуре. На каждое плюсовое дерево составлен паспорт, в который занесена характеристика дерева и насаждения, данные о проведенных уходах, наблюдениях, сведения о заготовках черенков и семян, результаты исследований свойств потомства. В целом все деревья находятся в хорошем состоянии, повреждений не имеют. Средний возраст деревьев 65 лет. Средняя высота 26,5 м, средний диаметр 36 см, средний диаметр кроны 5 м, протяженность кроны 12 м.

На территории Свободненского лесничества создано 13,28 га лесосеменных плантаций сосны обыкновенной. Поля были заложены с 1999 по 2011 года. Из них 12 полей вегетативного происхождения площадью 11,8 га (90%) и 4 поля семенного происхождения площадью 1,28 га (10%). Для создания плантаций вегетативного происхождения использовались 3-4-х летние привитые саженцы сосны обыкновенной. Заготовка черенков производилась с плюсовых деревьев. Семейственные плантации создавались посадкой 3-4-х летними сеянцами сосны обыкновенной, выращенными из семян с плюсовых деревьев. Схема посадки растений на ЛСП рядовая с размещением 8x8 м по 2 шт. в одном посадочном месте. Приживаемость у саженцев вегетативного происхождения от 42% до 92%, у сеянцев семенного происхождения 100%.

В целом состояние плантации удовлетворительное. Отмечается единичное плодоношение. Мероприятия по уходу за ЛСП проводятся ежегодно с июня по сентябрь. Поля лесосеменной плантации оформлены в натуре, в местах подъезда к ЛСП установлены аншлаги.

Кроме того в лесничестве заложено 162 га постоянных лесосеменных участков сосны обыкновенной, из них аттестовано 55 га. В Семеновском участковом лесничестве 17 га, 1995 года закладки и в Загорненском участковом лесничестве 38 га, 1998 года закладки. ПЛСУ были созданы методом равномерного изреживания лесных культур. Лесные культуры были заложены посадкой 3-х летними сеянцами нормальной селекционной категории. Участки ПЛСУ оформлены в натуре, минерализованные полосы периметру обновляются ежегодно.

В Семеновском участковом лесничестве на ПЛСУ семенных деревьев 242 шт./га, с размещением 4,5x9,0 м. Возраст деревьев 23 года, средняя высота 9,0 м, средний диаметр ствола 12 см. Состояние и качество семенных деревьев хорошее. С 2009 года ведется заготовка лесосеменного сырья. Балл урожайности – II. Заготовленные семена I класса качества семян, всхожесть 90%.

На ПЛСУ Загорненского участкового лесничества семенных деревь-

ев 350 шт./га, с размещением 5x5,5 м. Возраст деревьев 20 лет, средняя высота 6,0 м, средний диаметр ствола 9 см. Состояние и качество семенных деревьев хорошее. С 2010 года ведется заготовка лесосеменного сырья. Балл урожайности – II. Заготовленные семена I класса качества семян, всхожесть 98%. Постоянных лесосеменных участков, заложенных посадкой улучшенным посадочным материалом, выращенных из семян с плюсовых деревьев, на территории лесничества нет.

В Свободненском лесничестве заложено 4,03 га географических культур, в том числе: 2,5 га сосны обыкновенной 1976 года закладки и 1,53 га лиственницы Гмелина 1984 года закладки. В настоящее время площадь участка географических культур сосны обыкновенной не изменилась. Всего на участке высажено 10 климатипов, которые состоят их трех повторностей. Дополнения в заложенных культурах не проводились. Насаждение представляет собой сухостойные и усыхающие деревья, причиной ослабления стал лесной низовой устойчивый пожар весной 2008 года. Кроме того около 30% деревьев в насаждении заселены стволовыми вредителями. Географические культуры сосны обыкновенной находятся в ослабленном состоянии, в насаждении продолжается массовое усыхание деревьев на площади более 50%. Ежегодно проводится подновление противопожарных минерализованных полос по периметру участка.

На участке географических культур лиственницы Гмелина высажено 6 климатипов, которые состоят из трех повторностей. Дополнение в заложенных культурах не проводилось. Противопожарные минерализованные полосы по периметру участка обновляются не ежегодно. Лесоводственные уходы были проведены в 2008 году, они заключались в вырубке сухостойных деревьев с выносом порубочных остатков. В настоящее время участок культур лиственницы Гмелина находится в удовлетворительном состоянии. В насаждении встречается сосна, так как возможен занос семян из рядом расположенных географических культур сосны обыкновенной. Повреждения грибными заболеваниями и заселение вредителями у деревьев не наблюдается.

Географические культуры сосны обыкновенной и лиственницы Гмелина не оформлены в натуре, по углам границ участков и на блоках климатипов отсутствуют деляночные столбы, нет аншлагов.

На основе полученных данных для улучшения работы по лесному семеноводству лесных растений в Свободненском лесничестве необходимо своевременно проводить работы по формированию ПЛСУ и представлять их к аттестации, закладку проводить посадкой улучшенным посадочным материалом (из семян с лесосеменных плантаций или плюсовых деревьев); географические культуры оформить в натуре, провести детальное лесопатологическое обследование; в целях противопожарной профилактики ежегодно проводить подновление противопожарных минерализованных полос на объектах лесного семеноводства.

Список литературы

1. Царев, А.П. Селекция и репродукция лесных древесных пород: Учебник / А.П. Царев, С.П. Погиба, В.В. Тренин. – М.: Логос, 2003. – 520 с.

УДК 630*222

ДВА ЛИЦА ОДНОГО ДЕРЕВА

*Калугин Андрей Сергеевич, студент-магистрант
Тимченко Наталья Алексеевна, науч. рук., к.б.н., доцент
ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ, г. Благовещенск, Россия*

Аннотация: приводятся исторические данные о развитии лесного хозяйства Амурской области в 20 в. Описываются особенности произрастания дуба монгольского (*Quercus mongolica* (Fisch. ex Ledeb.) как семенного, так и порослевого происхождения. Анализируются преимущества и недостатки развития и формирования данной породы в зависимости от происхождения.

Ключевые слова: Амурская область, Бурейский район, дуб монгольский (*Quercus mongolica* (Fisch. ex Ledeb.), выращивание, поросль

Цель работы – изучить способы возобновления дуба монгольского в Амурской области, их преимущества и недостатки.

Актуальность темы. Дубовые леса России относятся к наиболее ценным лесным сообществам. Разрушение дубрав продолжалось почти в течение 300 лет, необходим комплекс мероприятий от селекционно-генетических до лесоводственных и законодательных, которые позволят минимизировать интенсивность исчезновения насаждений дуба и постепенно привести к повышению жизнеспособности и устойчивости дубрав. В этих условиях исследования являются актуальными, и направлены на определение особенностей возобновления и роста данной породы, разработку научных принципов выращивания порослевого дуба.

Научная новизна. В условиях Амурского лесного массива проведен анализ дуба монгольского порослевого происхождения. Материалы исследований могут быть использоваться при ведении лесного хозяйства в Бурейском районе с порослевым возобновлением дуба.

У каждой службы есть своя эмблема, будь то змея вокруг чаши – у медиков или молоток со штангенциркулем – у железнодорожников. Есть свой символ и у лесоводов – две скрещенные ветви дуба. Можно смело утверждать, что благодаря этой древесной породе была создана российская лесная служба.

Затейное Петром I широкомасштабное строительство военно-морской мощи государства потребовало неслыханного количества высоко-

качественной древесины дуба. На строительство 100-пушечного линейного корабля уходило до 6000 кубометров первосортной древесины. Парадоксально, но уже в те времена деревьев, отвечающих этим требованиям, не хватало. Всё объясняется тем, что дерево необходимо не только срубить, но и доставить его к месту назначения. На лошадях, за 100 вёрст, стволы дуба, достигающие объёмов в несколько кубометров, не привезти. Их можно транспортировать только водным путём, поэтому в рубку вовлекались древостой, находящиеся на расстоянии нескольких вёрст от берегов рек. Из-за своей доступности долинные леса во все времена использовались населением для строительства изб и отопления [8].

При таких потребностях леса, произрастающего вдоль рек надолго не хватит, и Пётр I строго-настрого запретил всяческую порубку. А чтобы указы исполнялись, по просекам в этих лесах устанавливались виселицы через каждые 5 вёрст. По своему назначению они использовались редко – порубщиков просто отправляли на каторгу, но в деле охраны природы сыграли гораздо большую роль, чем все проводимые ныне мероприятия вместе взятые. За охраняемыми лесами стали приглядывать назначаемые царским указом «добрые люди». В этих лесах населению разрешалось пользоваться лишь дровяной древесиной, на которую покажет рука «государевого человека», а вся деловая древесина шла на строительство кораблей. Сначала это был просто присмотр за заповедными лесами, а с 1719 г. в качестве постоянной лесной стражи приставили двух отставных солдат, вменив им ловить нарушителей и доставлять в Адмиралтейство. Не случайно одно время лесники входили в состав морского ведомства и носили военно-морскую форму, от которой в настоящее время у лесничих остались шевроны на рукавах пиджаков [6].

С наступлением XIX века, дуб остается одной во самых ценных древесных пород. Его уже перестали использовать для получения пиловочника на строительство – это все равно, что топить печку денежными банкнотами. Из дуба изготавливают дорогую мебель, паркет, фанеру. Это особенно актуально и в наши дни для европейской части России, где растёт дуб черешчатый (*Quercus robur* (L.)), представляющий собой дерево высотой 35-40 м диаметром 100 см и более, продолжительностью жизни – 400-500 лет, хотя можно встретить старожилу возрастом в 1000 лет [1].

Род дуб (*Quercus* (L.)) насчитывает около 450 видов, произрастающих в широколиственных лесах умеренных широт северного полушария и в Юго-Восточной Азии [2].

На территории Российской Федерации естественно произрастают 15 видов, три из которых – доминирующие: скальный (*Quercus petraea* (Matt.) (Liebl.), черешчатый (*Quercus robur* (L.)) и монгольский (*Quercus mongolica* (Fisch. ex Ledeb.) (рис. 1).

Дуб черешчатый (*Quercus robur* (L.)) занимает обширный ареал. На территории Российской Федерации его северная граница проходит от по-

бережья Финского залива, далее огибает юг Ладожское озеро, отсюда направляется через Вологду, Киров, южнее к Уралу, где, не переходя его захватывает Заволжье до р. Урал, затем вдоль р. Волга спускается к Волгограду, несколько южнее круто поворачивает на запад и через низовья рек Дона и Днепра уходит в Молдавию. Дуб черешчатый также произрастает в Карпатах, Крыму и на Кавказе.

Дуб скальный (*Quercus petraea* (Matt.) (Liebl.) естественно растёт на Кавказе, в горных районах Крыма и в Калининградской области. В районах контактов с дубом черешчатым, дуб скальный образует гибриды с варьирующими морфологическими признаками, сочетающими в себе биологические и экологические особенности исходных видов [2].



Рис 1. Ареал основных видов рода дуб на территории России

На Дальнем Востоке род дуб (*Quercus* (L.) представлен еще одним видом – монгольским (*Quercus mongolica* (Fisch. ex Ledeb.).

Дуб монгольский является ценнейшей древесной породой, насаждения выполняют важные водоохранные и почвозащитные функции; дубрава как экотоп является одной из наиболее продуктивных и благоприятных для существования почвенной макро и мезофауны, наземных ценозов. Древесина дуба – неизменное высококачественное сырье для многих отраслей промышленности (рис. 2.).

Ареал распространения этого вида очень широк. В настоящее время дуб монгольский чаще всего встречается на Дальнем Востоке и Восточной Сибири. В частности, встречается на юго-востоке Забайкалья, в Амурской области и Хабаровском крае, Приморье и Корее, северных областях Китая и Японии (рис. 1).

Дубовые насаждения исследовались на территории «Бурейского лесничества», где они занимают 41082 га или 11,2% от покрытой лесом пло-

щади всего лесничества. Из них 16791 га молодняки, 13037 га средневозрастные, 6624 га приспевающие и 6039 га занимают спелые и перестойные насаждения. Общий запас древостоя составляет 2561,9 м³.



Рис. 2. Дуб монгольский семенного происхождения

В Амурской области, а именно в Бурейском районе дуб монгольский после берёзы плосколистной (*Betula platyphylla* (Sukaczew) и лиственницы Гмелина (*Larix gmelinii* (Rupr.) является одной из самых распространённых древесных пород. От дерева третьей величины (высотой 12-15 м, диаметром 30-40 см) в предгорьях Бурейских гор дуб постепенно переходит к кустарниковым формам на северных пределах своего распространения. Произрастающие в Бурейском районе дубы достигают высоту 20 м и имеют диаметр ствола 80 см, при этом все крупные стволы поражены гнилями и морозобоинами. Дуб монгольский (*Quercus mongolica* (Fisch. ex Ledeb.) не требователен к почвам, хорошо переносит засуху. Заселяет площади хвойно-широколиственных лесов, пройденными лесными пожарами и рубками [4].

Но есть у монгольского дуба “брат-близнец” – это его порослевая форма. Прошла в лесу вырубка или пожар – дуб даёт обильные корневые отпрыски. Они быстро растут благодаря мощным корням своих предков, которые их питают. Самосев из желудей, не имея развитой корневой системы, не может конкурировать со своими порослевыми братьями и через 3-4 года после прорастания погибает от недостатка света, либо от сильных морозов, достигающих минус 40°С [3].

Получается замкнутый круг – семенному возобновлению мешает порослевое. Выйти из порочного круга мешает человек. Каждый пожар уни-

вает появившиеся всходы, оставляя лишь место поросли.

Эти производные дубняки с хозяйственной точки зрения ничего не стоят по сравнению с семенными древостоями. Они никогда не дорастут до его размеров. Более того, они сами себя медленно уничтожают. Лист у дуба не облетает осенью, как у всех наших лиственных деревьев, а висит всю зиму падая лишь весной, когда начинает расти новый. Это объясняется тем, что в доледниковом периоде дуб был вечнозелёным деревом из-за субтропического климата юга Дальнего Востока. Весной снег сходит, лесная подстилка напитывается влагой и горит слабо. И тут опадают иссушенные за зиму дубовые листья. Они чрезвычайно горючи, засыпают противопожарные минерализованные полосы. Порывами ветра горящие листья перебрасывает на десятки метров. В стоящих на склонах порослевых дубняках с сухими листьями возможен верховой пожар, обычно случающийся только в хвойных лесах [4].

В Амурской области дуб чувствует себя некомфортно. Ему здесь холодно, малоснежно, от чего повреждаются молодые всходы. Стволы многих деревьев имеют морозобойные трещины. Даже семенная форма не достигает значительных размеров.

Безусловно, порослевой дуб играет немаловажную роль в природе. Он укрепляет склоны сопки, защищает почву от размывания. Но это не лес – это бесплодные кусты. Бесполезно искать в таких кустах живность. Их не любят не только кабаны, но даже и бурундуки их избегают. Животным в них нечем питаться, они могут только укрыться в зарослях. Порослевой дуб не стремится к плодоношению. Так как у него нет возможности питаться жизненным соком [7].

Проблемой семенного возобновления дуба на Дальнем Востоке никто не занимался, хотя, с нашей точки зрения, это один из самых больных вопросов. В начале 2000-х годов «Натальинское лесничество» Благовещенского лесхоза заложило 2,3 га лесных культур методом посева желудей. За культурами не было ухода, они в первый год обмерзли и превратиться в поросль заросли низкокачественными группами. Теперь трудно судить выбились бы дубки в хозяйственно ценную породу. Дальнейших экспериментов не проводилось. Несомненно, работать в этом направлении нужно, иначе можно на просто потерять на территории Амурской области такую ценную породу как дуб монгольский семенного происхождения, так как он очень важен для животного мира и для человека в целом.

Список литературы

1. Агеенко, А.С. Древесная флора Дальнего Востока / А.С. Агеенко. – Москва: Лесная промышленность, 1982. – 224 с.
2. Булыгин, Н.Е. Дендрология / Н.Е. Булыгин, В.Т. Ярмишко. – Москва.: МГУЛ, 2003. – 2-е издание. – С. 206-210.
3. Евстратов, Н.П. Особенности роста и состояния фенологических форм

дуба монгольского в порослевых дубравах / Н.П. Евстратов // Лесная геоботаника и биология древесных растений: материалы конференции. – Брянск, 1982. – С. 29-31.

4. Зубов, Ю.П. Типы дубовых лесов Амурской области / Ю.П. Зубов // Сб. трудов ДальНИИЛХ. – Москва : Издательство «Лесная промышленность», 1970. – Вып. 10. – С. 113-125.

5. Колесников, Б.П. Растительность / Б.П. Колесников // Южная часть Дальнего Востока. – Москва: Наука, 1969. – С. 213-219.

6. Манько, Ю.И. Лесное Дело на российском Дальнем Востоке (1859-1922) / Ю.И. Манько. – Владивосток: Дальнаука, 2011. – 383 с.

7. Молчанов, А.А. Методика изучения прироста древесных растений / А.А. Молчанов, В.В. Смирнов. – Москва: Наука, 1967. – 95 с.

8. Попов, Л.В. Южнотаёжные леса Дальнего Востока / Л.В. Попов. – Иркутск: Изд-во Иркутского ун-та, 1982. – 330 с.

УДК 630*233:630*5

**ПРОБЛЕМА ЗАРАСТАНИЯ ЗЕМЕЛЬ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ
ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТЬЮ**

*Карасёва Татьяна Викторовна, студент-бакалавр
Курочкина Анна Николаевна, студент-бакалавр
Мартынова Мария Викторовна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, г. Уфа, Россия*

***Аннотация:** в статье обсуждается вопрос использования сельскохозяйственных земель, подверженных зарастанию древесно-кустарниковой растительностью. Описываются причины сокращения сельскохозяйственных земель, способы борьбы с зарастанием вовлечения их в производство. Затронуты вопросы правового регулирования деятельности на землях сельскохозяйственного назначения заросших древесно-кустарниковой растительностью. Результаты исследования могут быть применены для повышения эффективности использования земельного потенциала страны.*

***Ключевые слова:** зарастание полей; сельскохозяйственные земли; лесное законодательство; лесной фонд; земельный фонд*

***Актуальность.** Республика Башкортостан обладает уникальными природными ресурсами. Экономическое развитие республики на протяжении многих столетий тесно связано с лесным и сельским хозяйством. Влияние природных и антропогенных факторов во многом определяет переход земель лесного фонда в земли сельскохозяйственного назначения, и наобо-*

рот. Земли сельскохозяйственного назначения имеют особое значение, так как являются средством производства сельскохозяйственной продукции [4]. Однако, несмотря на это проблема использования сельскохозяйственных земель очень актуальна [5].

Цель исследования. Изучение законодательных основ использования земель сельскохозяйственного назначения зарастающих древесно-кустарниковой растительностью.

Материалы и методы исследования. Исследования основаны на изучении нормативно-правовой базы и опыта отечественных ученых. В основу исследования положены статистические данные по учету земельного фонда Республики Башкортостан.

Результаты и их обсуждение. Как в России в целом, так и в Республике Башкортостан наблюдается сокращение обрабатываемых площадей, участвующих в сельскохозяйственной деятельности, большая их доля переходит в категорию залежных. Это в большей степени связано с ограниченностью трудовых и материальных ресурсов, которые являются определяющими в обработке пашни и поддержании ее качественного состояния.

Согласно данных государственного доклада «О состоянии и использовании земель в Республике Башкортостан» по состоянию на 1 января 2017 г. земельный фонд республики составил 14294,7 тыс.га (Таблица 1).

Таблица 1 – Данные о распределении земельного фонда по категориям

№ пп	Категория земель	Площадь, тыс. га
1	Земли сельскохозяйственного назначения	7312,5
2	Земли населенных пунктов	637,6
3	Земли промышленности, транспорта и иного назначения	112,6
4	Земли особо охраняемых территорий	412
5	Земли лесного фонда	5720,6
6	Земли водного фонда	77,9
7	Земли запаса	21,5

В течение 2016-2017 гг. перевод земель из одной категории в другую в большей степени затронули земли сельскохозяйственного назначения. Изменения в структуре земельного фонда связаны в основном с предоставлением земель для несельскохозяйственных целей. Однако переход из одной категории в другую не коснулся земель сельскохозяйственного назначения заросших древесно-кустарниковой растительностью.

Однако, как показывает практика, борьба с зарастанием сельскохозяйственных земель древесной и кустарниковой растительностью – одна из основных проблем земледелия (рис. 1).



Рис. 1. Заращение пашни древесной растительностью

Основной обязанностью собственников земельных участков является использование их в соответствии с целевым назначением.

Согласно статьям 260-261 Гражданского кодекса Российской Федерации (далее ГК РФ) лица, в собственности которых находится земельный участок (далее ЗУ), вправе его продавать, отдавать в залог, дарить или сдавать в аренду и распоряжаться им иным образом (статья 209 ГК РФ). Собственник ЗУ вправе использовать по своему усмотрению все, что находится над и под поверхностью этого участка, если иное не предусмотрено законами о недрах, об использовании воздушного пространства, иными законами и не нарушает прав других лиц. В этой связи согласно положениям ст. 132, 260, 261 ГК РФ землепользователь вправе распоряжаться деревьями на своем участке [1].

При изучении поставленной проблемы необходимо знать основные положения лесного законодательства по вопросам использования лесов [6]. С точки зрения Лесного кодекса Российской Федерации (далее ЛК РФ) земли, на которых расположены леса, прежде находившиеся во владении сельскохозяйственных кооперативов, имеют отношение к землям лесного фонда, и относить их к землям сельскохозяйственного назначения, при проведении учета их в государственном кадастре недвижимости – это кадастровая ошибка [3]. Соответственно данную ошибку необходимо устранить. Для этого был принят Федеральный закон № 101 «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения», в соответствии с которым необходимо контролировать всевозможные действия с землями сельскохозяйственного назначения, в том числе и эффективное их использование. Вводятся понятия «неиспользуемые» и «невостребованные» земельные доли.

Согласно ст. 6 ЛК РФ леса располагаются на землях лесного фонда и землях иных категорий. Таким образом, на землях сельскохозяйственного

назначения не располагаются лесничества и лесопарки. Следовательно, появляется необходимость перевода земель с расположенными на них «сельскими лесами» в земли лесного фонда.

Лесное законодательство распространяется на все отношения, которые связаны с оборотом лесных участков и лесных насаждений. Согласно ст. 3 ч. 2 ЛК РФ имущественные отношения, связанные с оборотом лесных участков и лесных насаждений, регулируются гражданским законодательством, а также Земельным кодексом Российской Федерации, если иное не установлено настоящим Кодексом, другими федеральными законами. Следовательно, чтобы применять к деревьям и кустарникам, произрастающим на землях сельхоз назначения, положения лесного законодательства необходимо признать их лесом. Эти мероприятия по переводу земель необходимо провести для того, чтобы лесные участки были использованы по своему основному целевому назначению и для передачи их в аренду.

Перевод земель сельскохозяйственного назначения осуществляется органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, согласно ст. 8 Земельного кодекса РФ [2]. Статьей 7 Федерального закона N 172-ФЗ установлены особенности перевода земель сельскохозяйственного назначения в земли иных категорий. Перевод земель сельскохозяйственного назначения или земельных участков в составе таких земель допускается в исключительных случаях, связанных в том числе с включением непригодных для осуществления сельскохозяйственного производства земель в состав земель лесного фонда. Следовательно, необходимо провести инвентаризацию заросших сельхоз земель, для определения непригодности для использования данного участка в целях ведения на нем сельскохозяйственного производства.

Таким образом, вовлечение в сельскохозяйственное производство неиспользуемых сельскохозяйственных угодий является необходимым решением для повышения эффективности использования всего земельного потенциала страны.

Анализ лесного и земельного законодательства позволил нам выдвинуть два вида решения данной проблемы:

- 1) перевод земель сельскохозяйственного назначения, заросших древесно-кустарниковой растительностью в категорию земель Лесного фонда;
- 2) расчистка заросшего участка для его дальнейшего использования в сельскохозяйственном производстве.

Список литературы

1. Гражданский кодекс Российской Федерации от 30.11.1994 N 51-ФЗ (ред. от 03.08.2018)
2. Земельный кодекс Российской Федерации" от 25.10.2001 N 136-ФЗ (ред. от 03.08.2018)
3. Лесной кодекс Российской Федерации. Новая редакция. М.: Проспект,

2007. 64 с.

4. Балашкевич, Ю.А. Лесоводственная оценка зарастания неиспользуемых сельхозземель и возможности вовлечения их в лесное и охотничье хозяйство (на примере Северо-западных районов Брянской области): автореф. дис. канд. с.-х. наук / Ю.А. Балашкевич, 2013. – 23 с.

5. Лютых, Ю.А. Совершенствование организации использования сельскохозяйственных земель / Ю.А. Лютых [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://www.kgau.ru/img/conference/1.doc>.

6. Мартынова, М.В. Правовой режим лесов, вовлеченных в Рекреационное лесопользование / М.В. Мартынова. – В сб.: Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Материалы III международной научно-практической конференции. – 2016. – С. 119-124.

УДК 630. 232. 324

ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА РОСТ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА В ЛЕСНЫХ ПИТОМНИКАХ КАЗАХСТАНА

Кочегаров Игорь Сергеевич, м.н.с.

Кабанов Андрей Николаевич, н.с.

Кабанова Светлана Анатольевна, науч. рук., к.б.н.

ТОО Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации»,

г. Щучинск, Республика Казахстан

***Аннотация:** в статье представлены результаты исследований по применению удобрений при выращивании посадочного материала сосны обыкновенной.*

***Ключевые слова:** плотность почвы, экологическая добавка «Агроперлит», азотные и фосфорные удобрения*

Многолетний опыт питомников показывает, что выращивание посадочного материала приводит к обеднению почвы питательными веществами и ухудшению ее физических свойств. При выращивании сеянцев и саженцев идет большое потребление азота, фосфора, калия и других элементов минерального питания, почва подвергается многократному рыхлению, что приводит к распылению верхнего слоя, а во время выкопки посадочного материала уносятся из питомника не только стебли и корни, но также частично и почва пахотного горизонта.

В рамках научно-исследовательской работы по ускоренному выращиванию посадочного материала основных лесобразующих пород, были заложены опыты по внесению удобрений в посевных отделениях лесных питомников в разных регионах Казахстана с целью индивидуальной разработки технологий выращивания сеянцев древесных пород, т.к. зависимости

от почвенно-климатических условий изменяются некоторые приемы агротехники [1, 2, 3].

Климатические условия в регионах исследований характеризуются резко-континентальным климатом с жарким сухим летом, суровой малоснежной зимой, большими амплитудными колебаниями температур. Черноземами представлены почвы Северо-Казахстанской области (СФ РЛССЦ, КГУ «УЛХ «Букпа» и Арыкбалыкский филиал ГНПП «Кокшетау») с различной плотностью и аэрацией, в Павлодарской области (ГЛПР «Ертіс орманы») преобладают боровые почвы.

Перед посевом был выполнен анализ некоторых свойств почвы. По итогам анализов из таблицы 1 видно, что в питомнике ГЛПР «Ертіс Орманы» очень плотная почва, наблюдается недостаток влаги, что характерно для супесчаных, песчаных почв легкого гранулометрического состава. Следовательно, из-за высокой скважности почва нуждается в сохранении влаги и питательных элементов. В питомнике Арыкбалыкского филиала ГНПП «Кокшетау» почва имела плотность $1,13 \text{ г/см}^3$, что оказывает влияние на рост корней растений, так как уплотненная почва является существенной преградой для их проникновения вглубь почвы. В РЛССЦ почвы вспушены и богаты органическими веществами, плотность составила $0,94 \text{ г/см}^3$, поэтому содержание влаги и воздуха в почве сбалансировано [4].

Таблица 1 – Физические свойства почв по питомникам

Показатель	Обозначения	РЛССЦ	ГНПП «Кокшетау» Арыкбалыкский филиал	ГЛПР «Ертіс Орманы»
Плотность почвы	г/см^3	0,94	1,13	1,45
Влажность почвы	%	26,11	28,50	4,27
Плотность твердой фазы почвы	г/см^3	2,45	2,43	2,63
Аэрация почвы (содержание воздуха)	%	39,98	25,64	38,81
Содержание воды в почве от общей скважности	%	37,53	51,62	13,76
Содержание воздуха в почве от общей скважности	%	62,47	48,38	86,24

Выявлено, что необходимо воздействовать на плодородие почвы путем внесения удобрений до посева семян. Для этого был заложен опыт по применению сухих удобрений с содержанием азота (доза внесения 3 г/м^2), фосфора (2 г/м^2) и экологически чистой добавки «Агроперлит» (8 л/м^2) с последующей культивацией почвы на глубину до 10 см.

Наблюдения за ростом сеянцев проводились по общепринятой методике. Высоту растений измеряли линейкой и принимали за ведущий показатель состояния посевов.

По данным таблицы 2 видно, что в питомнике ГЛПР «Ертыс орма-

ны» значительное влияние на рост сеянцев сосны обыкновенной оказало внесение в почву азота, средняя высота сеянцев на опыте составила 5,5 см, что на 29% выше, чем в контрольном варианте. Внесение в почву фосфора и «Агроперлита» также оказало положительное влияние на высоту сеянцев по сравнению с контролем. В питомнике КГУЛХ «Букпа» наибольшее влияние на высоту сеянцев был в опыте с внесением «Агроперлита» в почву, а внесение азота и фосфора практически не сказалось на росте растений по сравнению с контролем. В Арыкбалыкском филиале ГНПП «Кокшетау» при сравнении данных по высоте с контролем при внесении азота и фосфора высота сеянцев на 16 и 21% соответственно превышала аналогичный показатель контрольного варианта. В питомнике СФ РЛССЦ растения на внесение удобрений не отреагировали.

Таблица 2 – Размеры сеянцев сосны обыкновенной в опытных посевах при внесении удобрений в разных регионах Казахстана

Наименование удобрения	Доза внесения	Высота, см			
		ГЛПР «Ертыс орманы»	КГУЛХ «Букпа»	Арыкбалыкский филиал ГНПП «Кокшетау»	СФ РЛССЦ
Агроперлит	8 л/2 м ²	4,8±0,16	3,4±0,13	1,5±0,06	2,1±0,07
Азот (N)	3 гр/2 м ²	5,5±0,21	2,9±0,12	1,8±0,05	2,1±0,05
Фосфор (P)	2 гр/2 м ²	5,0±0,14	3,2±0,10	1,9±0,06	2,0±0,05
Контроль		3,9±0,09	3,3±0,08	1,5±0,05	2,3±0,05

Таким образом, применение минеральных удобрений и экологической чистой добавки «Агроперлит» перед посевом в качестве корневых подкормок обеспечивает высокую грунтовую всхожесть семян, выход стандартных сеянцев с единицы площади, снижает себестоимость выращиваемой продукции, увеличивает рост, улучшает состояние посадочного материала.

Кроме того, для каждого региона имеются свои особенности агротехники выращивания сеянцев сосны обыкновенной. В лесном питомнике ГЛПР «Ертыс орманы» для выращивания сеянцев сосны обыкновенной необходимо вносить Агроперлит, азотные и фосфорные удобрения в целях улучшения пахотного слоя почвы и балансирования ее водно-воздушного состава. В лесном питомнике КГУ «УЛХ «Букпа» при внесении «Агроперлита» улучшилась пористость и рыхлость грунта. В питомнике Арыкбалыкского филиала ГНПП «Кокшетау» на рост растений положительно повлияло внесение минеральных удобрений в почву.

Список литературы

1. Шершнева, И.В. Технология выращивания стандартных сеянцев сосны обыкновенной в открытом грунте в условиях опытного лесхоза Брянского лесного массива / И.В. Шершнева, Г.А. Звягина // Актуальные проблемы

лесного комплекса. – 2006. – №13. – С. 114-116.

2. Кабанова, С.А. Оценка результативности влияния стимуляторов на количественные показатели семян и сеянцев сосны обыкновенной / С.А. Кабанова, М.А. Данченко // Вестник Башкирского государственного аграрного университета, 2018. – № 2. – С. 134-139.

3. Помогаева, В.А. Интенсификация выращивания сеянцев сосны обыкновенной с помощью нетрадиционных органических удобрений / В.А. Помогаева // Лесной журнал. – 2006. – № 2. – С. 27-30.

4. Мочалов, Б.А. Научное обоснование и разработка интенсивной технологии выращивания посадочного материала хвойных пород / Б.А. Мочалов. – 2009. – 378 с.

УДК 630*232.41

ОЦЕНКА ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР, СОЗДАНЫХ РАЗЛИЧНЫМ ПОСАДОЧНЫМ МАТЕРИАЛОМ В ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

*Лежнев Даниил Викторович, студент-магистрант
Беляков Дмитрий Владимирович, студент-магистрант
Корчагов Сергей Анатольевич, науч. рук., д.с.-х.н., профессор
Грибов Сергей Евгеньевич, консультант, к.с.-х. н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** исследованиями охвачены пять участков лесных культур созданных посадочным материалом с открытой и закрытой корневой системой в Шекснинском и Вологодском районах Вологодской области. Приведены результаты оценки роста и развития лесных культур, созданных различным посадочным материалом.*

***Ключевые слова:** лесовосстановление, лесные культуры, посадочный материал, закрытая корневая система, открытая корневая система, приживаемость лесных культур*

Вырубленные, погибшие и поврежденные леса подлежат воспроизводству. Лесовосстановление осуществляется естественным, искусственным или комбинированным способом в целях восстановления вырубленных, погибших, поврежденных лесов, а также сохранения полезных функций лесов, их биологического разнообразия [1].

Повышение эффективности воспроизводства лесных ресурсов осуществимо только путем интенсификации всего длительного цикла выращивания леса на каждом его этапе. От эффективности лесовосстановительных работ во многом зависит возможность непрерывного и неистощимого пользования лесными ресурсами, выполнения лесами многообразных экологических функций, повышения продуктивности древостоев, сокра-

щения сроков их выращивания [2]. Одним из вариантов улучшения качества лесовосстановления является использование посадочного материала с закрытой корневой системой (ЗКС).

Отечественные и зарубежные разработки в этой области, начатые в конце 50-х годов XX века, подтвердили актуальность использования посадочного материала с ЗКС в развитии лесокультурного производства, как в лесоводственно-экономическом, так и в социальном плане [3].

Перспективным считается лесной посадочный материал с ЗКС. Его использование позволяет экономно расходовать семена, сокращать срок выращивания сеянцев до стандартных размеров, удлинять период посадки искусственных насаждений, повышать приживаемость посадочного материала в культурах, а также наблюдать хороший рост растений по диаметру. Однако последнее проявляется лишь в питомнике и в первые годы их роста на лесокультурной площади [4].

В Вологодской области с 2011 года действует комплекс по выращиванию посадочного материала с ЗКС. Данный комплекс позволяет повысить качество, продлить агротехнические сроки создания лесных культур, экономию посевного материала [5].

Целью исследования являлось изучение приживаемости и морфологических параметров лесных культур, созданных посадочным материалом с ЗКС и открытой корневой системой (ОКС).

Объектом исследования являлось пять участков лесных культур в Шекснинском и Вологодском районах Вологодской области. Характеристика участков культур представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика лесных культур ели европейской (на момент их создания)

Критерии	Номер участка лесных культур				
	1	2	3	4	5
Площадь, га	4,46	6,64	10,54	3,6	3,6
Тип леса	Е.кис	Е.кис	Е.кис	Е.кис	Е.кис
Глубина вспашки почвы, см	15-30	15-30	15-30	15-30	15-30
Шаг посадки, м	0,8	0,8	0,8	1,1	1,1
Ширина междурядья, м	4,1	4,1	4,1	3,0	3,0
Используемый посадочный материал	Сеянцы однолетние с ЗКС	Сеянцы однолетние с ЗКС	Сеянцы однолетние с ЗКС	Сеянцы трехлетние с ОКС	Сеянцы трехлетние с ОКС
Год создания	2013	2015	2015	2013	2013
Количество посадочных мест шт./га	3000	3000	3000	3000	3000

Исследованные участки культур находятся в однотипных лесорастительных условиях (Е.кис), при их создании использовалась одна технология подготовки почвы и посадки. Следовательно, выборку участков для исследования можно считать репрезентативной.

Для достижения поставленной цели в период с 2014 по 2018 года, собран полевой материал, при этом выполнен следующий объем работ:

1. Заложено пять площадок в культурах ели европейской, созданных посадочным материалом с закрытой и открытой корневой системой;
2. При сплошном перечете учтено 2100 шт. семян, у которых был замерен диаметр у шейки корня и высота у 210 экземпляров.

Полученные при испытаниях значения различных показателей подвергались обработке методами вариационной статистики и последующему анализу [6].

В ходе исследования установлена приживаемость лесных культур ели, созданных посадочным материалом с ЗКС и ОКС результаты отражены в таблице 2.

Таблица 2 – Приживаемость культур ели % (на осень первого года после посадки)

Номер участка лесных культур	Число деревьев, шт./га		Приживаемость на 1 год после посадки, %
	Фактическое	Плановое	
Культуры с ЗКС			
1	2905	3000	89,0
2	2994	3000	99,2
3	2611	3000	87,0
Среднее значение	2837	3000	94,5
Культуры с ОКС			
4	2759	3000	91,9
5	2826	3000	94,2
Среднее значение	2793	3000	93,1

Результаты проведенного исследования показывают, что приживаемость лесных культур с ОКС составила 93,1 %, что на 1,4 % уступает лесным культурам с ЗКС.

Приживаемость лесных культур созданных посадочным материалом с ЗКС и ОКС соответствует действующим Правилам лесовосстановления [7], и не требует дополнения лесных культур.

Анализируя полученные данные, также можно отметить, что приживаемость отличается по участкам. Наилучшая приживаемость зафиксирована на участке 2 (99,2 %). Самая низкая приживаемость отмечена на

участке 3, что, вероятно, вызвано нарушениями технологии посадки посадочной трубой.

Лесные культуры, созданные посадочным материалом с ЗКС имеют показатели роста ниже, чем у лесных культур с ОКС (таблица 3).

Таблица 3 – Диаметр у корневой шейки и высота лесных культур, созданных различным посадочным материалом

Номер участка	Среднее значение	
	диаметр, мм	высота, см
Культуры с ЗКС		
1	3,18±0,05	16,39±0,19
2	3,23±0,04	17,02±0,18
3	3,11±0,04	15,59±0,18
Среднее значение	3,17±0,02	16,33±0,11
Культуры с ОКС		
4	2,92±0,04	16,52±0,23
5	2,68±0,03	17,96±0,25
Среднее значение	2,80±0,02	17,24±0,17

При сравнении средних данных лесных культур, заложенных различным посадочным материалом, мы получили, что лесные культуры созданные сеянцами с ОКС превосходят по высоте культуры ели с ЗКС. Высота этих культур составила 17,24 см, что на 0,91 см больше, чем в культурах с ЗКС. Достоверность различий между вариантами была доказана ($t_{ф}=3,3$; $t_{st}=2,6$).

Средний диаметр у корневой шейки на участке лесных культур с ЗКС на 17,0 % больше, чем на участке лесных культур с ОКС. Достоверность различий между рассматриваемыми вариантами оказалась достоверной ($t_{ф}=16,8$; $t_{s}=2,6$).

Таким образом, можно сделать вывод, что лесные культуры, созданные посадочным материалом с ЗКС по показателям приживаемости и диаметра у корневой шейки превосходят культуры с ОКС. Данное явление можно объяснить тем, что посадочный материал с ЗКС лучше переносит пересадку, чем посадочный материал с ОКС. У посадочного материала с ЗКС имеется запас питательных веществ, который позволяет легче перенести пересадку и служит запасом, позволяющим им развиваться с большими темпами, чем посадочный материал с ОКС. Также, стоит отметить, что при создании культур с ЗКС период посадки растений в лесу увеличивается и значительно снижаются затраты ручного труда.

Список литературы

1. Лесной кодекс Российской Федерации" от 04.12.2006 N 200-ФЗ (ред. от 29.12.2017) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64299/
2. Шевчук, С.В. Комбинированный метод выращивания посадочного материала хвойных пород: (Закрытые-открытые корни) дисс... канд.с.-х.н. / С.В. Шевчук. – Санкт-Петербург, 2005. – 157 с.
3. Бобушкина, С.В. Интенсивность роста и развития сеянцев сосны с закрытой корневой системой при разных режимах выращивания для лесовосстановления в Архангельской области: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук 06.03.01 / С.В. Бобушкина. – Архангельск : ИПЦ САФУ, 2014. – 23 с.
4. Родин, А.Р. Повышение результативности выращивания лесных культур посадочным материалом с закрытой корневой системой / А.Р. Родин, С.А. Родин // Вестник МГУЛ – Лесной вестник. – 2010. – №5.
5. Грибов, С.Е. Лесоводственно-экономическая оценка лесных культур созданных различным видом посадочного материала / С.Е. Грибов, Н.Е. Ганжа // Молочнохозяйственный Вестник. – 2015. – № 1. – С. 14-22.
6. Пилипко, Е.Н. Методология исследований лесных экосистем: методическое пособие / Е.Н. Пилипко. – Вологда-Молочное: ВГМХА, 2013. – 100 с.
7. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 29 июня 2016 г. № 375 “Об утверждении Правил лесовосстановления”

УДК 635.924

К ВОПРОСУ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПЛОДОВЫХ ПОРОД В ЛЕСНОМ ПИТОМНИКЕ

*Люлин Дмитрий Александрович, студент-бакалавр
Касынкина Ольга Михайловна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, г. Пенза, Россия*

Аннотация: климат Камешкирского района умеренно-континентальный. Почвы характеризуются распространением темно-серых, серых лесных почв, различной степени оподзоленности, суглинистых по механическому составу, удовлетворительны для выращивания плодовых пород. В статье рассмотрены вопросы получения плодовых культур в лесном питомнике.

Ключевые слова: древесная, кустарниковая, плодовая, порода, размножение

Леса в 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 обмеле-

ния, защищает берега рек, оврагов и их склоны от размыва, предотвращая роста 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.

Питомники декоративных древесных и кустарниковых пород являются одним из основных источников обеспечения посадочного материала для озеленения городов и населенных мест, территорий промышленных предприятий, спортивных, школьных и учебных учреждений и индивидуальных участков, территорий, где проводится реконструкция и реставрация насаждений [1, 2, 3].

Климатическими особенностями различных частей области обусловлено ландшафтно-климатическое зонирование. В области выделяют две ландшафтно-климатические зоны: умеренного увлажнения (лесостепная), занимающая северные ее районы до широты г. Самары по реке Самаре, и недостаточного увлажнения (степная) – южная.

Для выращивания широкого ассортимента декоративных древесных и кустарниковых растений в питомнике применяют различные методы размножения, агротехнические приемы воспитания саженцев.

При выращивании декоративных плодовых пород применяют семенной и вегетативный способы размножения.

Ассортимент выращиваемого в питомниках посадочного материала разнообразен и представлен в виде шиповника, облепихи, рябины обыкновенной, аронии черноплодной, малины. Данные породы выращиваются на площади 4,6 га, при ежегодном выходе посадочного материала в 1000-1100 тыс. штук.

Для получения стандартного посадочного материала, пригодного для озеленения различных объектов, древесно-кустарниковые плодовые растения формировали. При этом обращали особое внимание на выращивание корневых систем и надземной части растений. Применялась неоднократная пересадка растений.

Формирование надземной части у кустарников было направлено на получение хорошо развитого посадочного материала с большим количеством кустиющихся побегов.

Формирование надземной части у деревьев складывалось из факторов: получение гладкого, прямого ствола определенной толщины, с определенным количеством скелетных ветвей кроны. У всех пород, для которых формирование кроны обязательно, ее начинали за 2 года до получения саженцев средних размеров [4,5].

Саженцы изученных плодовых пород показали высокую степень

реализации потенциала, проявив при этом высокие адаптивные способности.

Проведенные исследования показали, что почвенно-климатические условия Пензенской области благоприятны для выращивания посадочного материала плодовых пород с высокими качествами.

Список литературы

1. Касынкина, О.М. Использование плодово-ягодных растений в озеленении / О.М. Касынкина // Проблемы и мониторинг природных экосистем: сборник статей Международной научно-практической конференции. – Пенза: РИО ПГСХА, 2014. – С. 67-71.
2. Касынкина, О.М. Повышение эффективности производства продукции садоводства / О.М. Касынкина. – Нива Поволжья. – №4(33). – 2014. – С. 48-53.
3. Кривко, Н.П. Питомниководство садовых культур / Н.П. Кривко. – Изд. «Лань», 2015. – 368 с.
4. Люлин, Д.А. Мониторинг лесных насаждений Камешкирского района / Д.А. Люлин, О.М. Касынкина // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам. – Вологда-Молочное: Вологодская ГМХА, 2017. – С. 262-265.
5. Суворина, В.А. Опыт выращивания плодово-ягодных культур на землях лесного фонда Пензенской области / В.А. Суворина // Проблемы и мониторинг природных экосистем: сборник статей Международной научно-практической конференции. – Пенза: РИО ПГСХА, 2014. – С. 112-115.

УДК 674.812-419

ВЛИЯНИЕ ШИРИНЫ РЕЕК ВО ВНУТРЕННИХ СЛОЯХ ФАНЕРНЫХ ПАНЕЛЕЙ НА СНИЖЕНИЕ ДОЛИ ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ В ФАНЕРНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

*Митрофанов Владимир Евгеньевич, студент-бакалавр
Микрюкова Елена Вячеславовна, науч. рук., к.т.н, доцент
ФГБОУ ВО ПГТУ, г. Йошкар-Ола, Россия*

Аннотация: в данной статье представлена перспектива снижения доли древесных отходов в фанерном производстве на примере фанерного завода ООО «ИнвестФорест», путем переработки отходов от форматной обрезки на рейки различной ширины для внутренних слоев фанерной панели. Определена наиболее оптимальная ширина реек выпиливаемых из данного вида отходов.

Ключевые слова: фанера, отходы, рейки, форматные обрезки, фанерная панель, внутренние слои

В настоящее время не смотря на внедрение современной и более эффективной техники, фанерное производство все равно остается достаточно материалоемкой отраслью деревоперерабатывающей промышленности, а удельный вес древесных отходов за частую превышает 50 %. На данный момент основная масса древесных отходов используется в качестве топлива, а то что не представляет возможность сжигать просто вывозится в отвалы. Наиболее значимыми для переработки отходами являются крупномерные кусковые отходы, так как они сохраняют все свойства природной древесины и основные размеры сырья. Так, например, в процессе форматной обрезки фанеры образуются кусковые отходы в виде реек шириной от 30 до 70 мм, которые могут составлять до 15 % от всей площади необрезной фанеры. К преимуществу данного вида отходов также стоит отнести стабильность толщины практически по всей длине обрезков [1].

Существуют различные методы переработки древесных отходов такие как, использование кускового шпона в ячеистых фанерных плитах где внешние слои выполнены из листов лущеного шпона, а внутренние слои состоят из кускового шпона, ориентированного перпендикулярно направлению волокон листу полноформатного шпона. Последующие слои кускового шпона также укладываются перпендикулярно предыдущему слою [2]. Недостатком данного метода является то, затрачивается большой трудовой ресурс для набора одного пакета панели.

Также известен метод использования кусковых отходов фанеры в облегченных плитах, таких как, трехслойная сэндвич панель у которой внешние слои выполнены из листов фанеры, а в качестве внутреннего слоя используются отрезки фанеры с добавлением ребер жесткости из фанерных отрезков и полиуретановой пены для заполнения пустот [3]. К недостаткам данного метода стоит отнести высокую материалоемкость производства, необходимость использования во внешних слоях уже готовой форматной фанеры, а также сложность производства.

Нами предложен метод утилизации отходов от форматной обрезки при использовании их в качестве внутренних слоев фанерной панели внешние слои которой состоят из листов лущеного полноформатного шпона, а внутренние слои состоят из реек, уложенных параллельно друг другу с некоторым расстоянием, причем каждый последующий слой реек укладывается под углом 90° предыдущему [4]. Данный метод отличается от вышеописанных тем, что позволяет повысить долю переработки древесных отходов фанерного производства, обладает меньшей материалоемкостью, а также более простой сборкой пакетов перед прессованием.

Доля переработки форматных реек в фанерной панели зависит напрямую от ширины реек. Нами было проведено исследование на определение наиболее эффективной ширины реек для фанерной панели.

Для исследований была отобрана партия форматных обрезков на фанерном комбинате ООО «ИнвестФорест» п.Суслонгер. После отбора, ис-

следуемые образцы доставлены в лабораторию для проведения дальнейших исследований. На данном фанерном комбинате производится большеформатная фанера размером 2440x1220 мм. Произведены расчёты и вычислены следующие данные указанные в таблице 1.

Таблица 1

Площадь обрезной фанеры, м ²	Площадь необрезной фанеры, м ²	Площадь форматных отрезков, м ²	Доля обрезков в составе необрезной фанеры, %
2,9768	3,302	0,04385	13,3

Для определения годной ширины из которой возможно выпиливать рейки для фанерной панели, обрезки были распилены на отрезки по 500 мм. Далее на двух торцах каждого отрезка замерялась наименьшая ширина стоя шпона которая определяла бы годную ширину обрезка. Длинные обрезки нарезались на отрезки по 500 мм для того, чтобы наиболее точно определить среднюю ширину годной части обрезка так, как листы шпона в пакете фанеры могут лежать с небольшим смещением. После всех замеров рассчитывалась средняя ширина годной части реек отрезков, которые можно будет распустать на рейки для фанерных панелей.

В фанерных панелях в зависимости от конструктивных схем внутренних слоев и толщины фанеры возможно использовать рейки шириной 10, 15, 20, 25, 30 и 35 мм. Исходя из этого произведен расчет возможного полезного выхода при раскросе их на рейки различной ширины, с учетом ширины пропила, взятого равным 4 мм. Полученные данные приведены в таблице 2.

Таблица 2 – полезный выход реек из форматных обрезков от 1 листа необрезной фанеры, относительно площади необрезной фанеры

Ширина рейки, мм	10	15	20	25	30	35
Полезный выход, %	7,078	7,281	8,09	6,57	6,98	8,18

Из полученных данных можно сделать вывод что наиболее эффективно на предприятии ООО «ИнвестФорест» распиливать обрезки на рейки шириной 35 и 20 мм. Использование реек шириной 20 мм позволит снизить удельный вес древесных отходов на 8,09 %, а реек шириной 35 мм снизит удельный вес древесных отходов на 8,18 %. В целом возможен роспуск форматных обрезков на рейки всех размеров, указанных в таблице 2, что позволит снизить общую долю древесных отходов на фанерном комбинате ООО «ИнвестФорест» на 6,57-8,18 %. При этом с переработкой данного вида отходов открывается возможность расширения ассортимента выпускаемой продукции.

Список литературы

1. Волынский, В.Н. Технология клееных материалов: учебное пособие для

- вузов / В.Н. Волинский. – Архангельск: АГТУ, 2003. – 280 с.
2. Патент RU № 143493 U1, МПК В27D 1/06. Ячеистая стеновая панель из древесных материалов / А.А. Лукаш, А.С. Шитикова, М.С. Черенкова; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «Брянская государственная инженерно-технологическая академия», заввл. 18.03.2014, опубл. 27.07.2014 Бюл № 21.
3. Edgasrs, L. Structural performance of wood based sandwich panels in four point bending / L. Edgasrs, Z. Kaspars, K. Kaspars // Procedia Engineering. – 2017. – Vol. 172. – Pp. 628-633.
4. Митрофанов, В.Е. Фанерные панели с внутренним заполнением на основе отходов от форматной обрезки / В.Е. Митрофанов, С.А. Угрюмов // Фундаментальные и прикладные исследования молодых ученых в области получения композитных материалов нового поколения: Материалы нац. молодежн. научн. симпозиума – Воронеж: ВГЛТУ, 2018. – С. 271-275.

УДК 630*232

ИССЛЕДОВАНИЕ НАСАЖДЕНИЙ С УЧАСТИЕМ БУКА ЕВРОПЕЙСКОГО В БЕЛАРУСИ

*Мишина Виктория Эдуардовна, студент-магистрант
Тупик Павел Валерьевич, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
УО БГТУ, г. Минск, Республика Беларусь*

***Аннотация:** в настоящей работе проведен анализ литературных источников и материалов лесоустройства насаждений с целью установления мест произрастания бука европейского на территории Беларуси, произведены исследования лесных культур и одиночных посадок данной породы, осуществлена заготовка семенного материала.*

***Ключевые слова:** интродукция, бук европейский, насаждение, ареал распространения, лесные культуры, семеношение*

***Введение.** Бук европейский является важной лесообразующей породой и характерным компонентом широколиственных лесов Европы. По мнению ряда ученых, с потеплением климата ареал сплошного распространения бука европейского может сместиться на территорию Республики Беларусь, что вызывает необходимость проведения научных исследований по оценке перспективности его использования в климатических условиях Беларуси. Примесь бука в сосновых и дубовых культурах на супесчаных почвах повышает их плодородие и способствует улучшению роста главной породы. Бук европейский может быть использован в качестве замены ясеня обыкновенного в местах его усыхания, а также ольхи серой и осины с целью повышения продуктивности насаждений в условиях произрастания*

этих пород.

Бук европейский распространен почти по всей Западной Европе: его южная граница проходит через юг Болгарии и Центральную Грецию, идет вдоль Адриатического побережья Албании, Югославии, Италии, доходит до северо-востока Сицилии, проходит между островами Корсика и Сардиния и идет до Северной Испании. Северо-западная граница пересекает Великобританию, проходит по Бельгии, Нидерландам, Германии и Дании, не выходя, однако, к берегам Северного моря, и достигает Скандинавии. Восточная граница проходит от Калининграда через Западную Польшу, Юго-Западную Украину, Восточную Румынию, Крым и Болгарию; граница островных местонахождений бука значительно восточнее [1].

Бук европейский имеет важное народнохозяйственное значение. Прежде всего он выполняет водоохраные и почвозащитные функции. Буковые насаждения способствуют переводу поверхностного стока во внутрипочвенный, обеспечивают равномерное поступление осадков в реки, предохраняют естественные и искусственные водоемы от заиления. Буковые леса также предохраняют почву от промерзания, препятствуют сползанию снега в долины, способствуют накоплению запасов влаги в почвогрунтах в холодный период года.

Буковые леса имеют огромное курортно-эстетическое значение и способствуют ионизации воздуха. Кроны буковых деревьев задерживают ежегодно до 63 тонн пыли.

Бук – ценная лесообразующая порода. Установлено его положительное влияние на плодородие почвы по сравнению с другими породами, которое проявляется в увеличении содержания гумуса в верхнем слое почвы, количества подвижного калия и фосфорной кислоты, гидролитической и обменной кислотности.

Буковые леса, помимо природоохранного значения, являются источником получения ценного сырья. Древесина бука отличается высокими техническими качествами и высокой прочностью. Она среднетяжелая, твердая, упругая, плотная, белого цвета. При лежании приобретает красноватый оттенок, в воде стойкая. Древесина бука отличается красивой текстурой, поэтому находит широкое применение в мебельной промышленности и производстве фанеры. После пропарки древесина хорошо гнется, благодаря этому она также активно применяется для изготовления гнутой мебели. Из буковой древесины делают паркет, древесностружечные плиты, музыкальные инструменты, ружейные ложа. Из опилок вырабатывают кормовые дрожжи, декоративный облицовочный и стеновой материал. Буковая древесина может использоваться в производстве железнодорожных шпал. В целях сохранения от быстрого загнивания шпалы обрабатываются креозотом и другими антисептиками.

Бук европейский – ценное орехоплодное дерево. При среднем урожае в буковом лесу можно заготовить до 400 кг буковых орешков с 1 га.

Они обладают хорошими питательными свойствами [2].

Бук европейский также может быть использован и в зеленом строительстве. В декоративном отношении очень ценны его многочисленные формы, из которых особого внимания заслуживает форма «*Purpurea*» – с темно-пурпурной окраской листьев, сохраняющейся в течение всего вегетационного периода. Садовые формы бука используются как солитеры на открытом газоне или в сочетании с серебристолиственными или желтолистными породами [3, 4].

Основная часть. Целью настоящей работы является обобщение сведений о местах произрастания бука европейского на территории Республики Беларусь путем анализа литературных источников и материалов лесохозяйства насаждений, а также исследование особенностей роста и семеношения данной породы.

Анализ изученных материалов показал, что объекты бука европейского в Беларуси представлены как насаждениями, так и отдельными деревьями, произрастающими на территории лесохозяйственных учреждений, дендропарков и ботанических садов страны. Более подробно сведения об обследованных объектах бука европейского представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Сведения об обследованных объектах бука европейского на территории Республики Беларусь

Наименование объекта	Место расположения объекта	Состав насаждения	Площадь (га) или количество деревьев (шт.)	Возраст, лет
Лесные культуры бука европейского (плюсовое насаждение)	ГЛХУ «Гродненский лесхоз», Индурское лесничество	10Бук+Б	0,3 га	104
Лесные культуры бука европейского		7Бук3Е	0,4 га	8
		2ЯЗЕ5Олч+Бук	0,2 га	8
Лесные культуры бука европейского	ГЛХУ «Волковысский лесхоз», Росское лесничество	10Бук+Б	1,1 га	93
		10Бук+Б	1,0 га	93
		10Бук	0,2 га	10

Группа деревьев	Дендропарк Негорельского учебно-опытного лесхоза	–	11 шт.	50
Группа деревьев	Дендропарк ГЛХУ «Верхнедвинский лесхоз», памятник природы местного значения	–	10 шт.	37
Группа деревьев	ГЛХУ «Столинский лесхоз», Столинское лесничество	–	16 шт.	100
Отдельно стоящие деревья	Парк «Бережное» д. Новобережное Столинского района	–	2 шт.	110
Отдельно стоящие деревья	ГОЛХУ «Глубокский опытный лесхоз», дендропарк	–	2 шт.	56
Отдельно стоящие деревья	ГЛХУ «Телеханский лесхоз», парк «Поречье» (Пинский район, д. Поречье)	–	5 шт.	56

Примечание – возраст обследованных объектов в настоящей таблице установлен по анализируемым материалам, в связи с чем может отличаться от реального.

Лесные культуры бука европейского в ГЛХУ «Гродненский лесхоз» (квартал 158 выдел 4 Индурского лесничества) произрастают на дерново-подзолистой суглинистой свежей почве. Тип условий местопроизрастания – Д₂. Средняя высота насаждения 29 м, средний диаметр – 44 см. Насаждение произрастает по I классу бонитета и характеризуется полнотой 0,6. Средняя протяженность кроны 21 м. Насаждение зачислено в состав объектов ПЛСБ страны в 2005 году. В нем отобрано 6 плюсовых деревьев бука европейского. Санитарное состояние плюсового насаждения и плюсовых деревьев хорошее. В 2018 году плодоношение в данном насаждении отсутствовало.

Лесные культуры бука европейского того же лесхоза и лесничества, однако произрастающие в квартале 157 выделе 43 площадью 0,4 га созданы весной 2011 года путем посадки «дичек» бука европейского двухлетнего возраста местного происхождения («дички» выкопаны из плюсового насаждения) и сеянцами ели европейской также двухлетнего возраста. Произрастают на дерново-подзолистой суглинистой свежей почве. Тип условий местопроизрастания – С₂. Схема смешения пород – 7рБук3рЕ, схема размещения посадочных мест растений – 2,2 × 1,5 м. В 2018 году культуры переведены в покрытую лесом площадь тем же составом. Санитарное состояние насаждения – удовлетворительное.

Лесные культуры бука европейского площадью 0,2 га в ГЛХУ «Гродненский лесхоз» (квартал 160 выдел 16 Индурского лесничества) также созданы весной 2011 года путем посадки «дичек» бука европейского

двухлетнего возраста в сочетании с сеянцами березы повислой двухлетнего возраста, сеянцами ели европейской двухлетнего возраста и саженцами ясеня обыкновенного трехлетнего возраста. Культуры произрастают на дерново-подзолистой свежей супесчаной почве. Тип условий местопроизрастания – В₂. Изначальная схема смешения пород – 3рБук3рЕ3Яс1Б, схема размещения посадочных мест растений – 2,6 × 0,8 м. В 2018 году культуры переведены в покрытую лесом площадь составом 2Яс3Е5Олч+Бук. Санитарное состояние насаждения удовлетворительное.

Лесные культуры бука европейского площадью 1,1 и 1,0 га в ГЛХУ «Волковисский лесхоз» (квартал 150 выдел 9 и квартал 151 выдел 8 соответственно Росского лесничества) характеризуются составом 10Бук+Б. Тип условий местопроизрастания культур – Д₂. Средняя высота обоих насаждений – 26 м, средний диаметр – 32 см, бонитет – I, полнота – 0,5. Насаждения имеют хорошее санитарное состояние и могут быть рекомендованы для включения в состав объектов ПЛСБ страны. В 2018 году плодоношение в данных насаждениях было низким, все собранные семена оказались пустыми.

Лесные культуры бука европейского площадью 0,2 га ГЛХУ «Волковисский лесхоз» (квартал 136 выдел 14 Росского лесничества) созданы сеянцами бука двухлетнего возраста весной 2009 года. Произрастают на дерново-подзолистой супесчаной свежей почве. Объект представлен чистыми буковыми культурами со схемой размещения посадочных мест растений 2,0 × 1,5 м. Средняя высота насаждения на момент проведения исследований составила 4 м, средний диаметр – 7 см, полнота 0,7. Санитарное состояние насаждения удовлетворительное.

Группа деревьев бука европейского в дендропарке Негорельского учебно-опытного лесхоза представлена одиннадцатью деревьями, возраст которых составляет около 50 лет. Средняя высота деревьев – 14,5 м, средний диаметр 18,5 см. Из всех деревьев только три имеют одноствольную форму, остальные характеризуются многоствольчатостью – от 2 до 6 шт. В 2018 году наблюдалось плодоношение отдельных деревьев, однако все собранные семена также оказались пустыми.

Группа деревьев бука европейского в дендропарке Верхнедвинского лесхоза представлена десятью деревьями. Средняя высота деревьев 13,0 м, средний диаметр 21,4 см. Шесть деревьев имеют одноствольную форму, остальные также характеризуются многоствольчатостью – от 2 до 5 шт. В 2018 году плодоношение не наблюдалось, что, скорее всего, связано с относительно небольшим возрастом деревьев.

Группа деревьев бука европейского на территории Столинского лесничества ГЛХУ «Столинский лесхоз» произрастает вдоль кварталов 283, 286 и характеризуется средней высотой 26,5 м и средним диаметром 32,7 см. Возраст деревьев предположительно около 100 лет. На данном объекте также присутствуют одноствольные и многоствольные деревья. В

2018 году плодоношение отсутствовало.

В парке «Бережное» Столинского района обследованы два отдельно стоящих дерева бука европейского, они находятся в хорошем санитарном состоянии и имеют диаметры стволов 50 см и 46 см, высоты – 24,6 м и 24,2 м соответственно. В 2018 году данные деревья не плодоносили.

Два отдельно стоящих дерева бука европейского в дендропарке Глубокского опытного лесхоза также находятся в хорошем санитарном состоянии. Их диаметры составляют 52 см и 44 см, а высоты – 20,3 м и 19,4 м соответственно. В 2018 году оба дерева обильно плодоносили, однако все семена также оказались пустые.

В дендропарке «Поречье» ГЛХУ «Телеханский лесхоз» произрастает пять отдельно стоящих деревьев бука европейского, находящихся в хорошем санитарном состоянии, их диаметры варьируются от 41 до 65 см, высоты – от 22,4 м до 29,4 м. В 2018 году три дерева обильно плодоносили, все заготовленные семена были пустыми.

Помимо обследованных объектов, лесные культуры с участием бука европейского имеются в ГЛХУ «Мозырский опытный лесхоз» (Криничанское лесничество) площадью 0,7 га и в ГЛХУ «Брестский лесхоз» (Высоковское лесничество) на площади 0,6 га. Также ведется интродукционная работа в ГНУ «Центральный ботанический сад» НАН Беларуси. В литературных источниках имеются сведения о произрастании бука европейского в д. Люта и д. Высокое Брестского района, в а/г Великорита Малоритского района, старинных парках «Грушевка» Ляховичского района и «Литвиново» Кобринского района [5]. Произрастает бук европейский и на территории ботанического сада БГСХА в г. Горки и ГПУ НП «Беловежская пушта» [6].

Заключение. Таким образом, проведенная работа позволила установить, что бук европейский может весьма успешно произрастать в климатических условиях Беларуси и формировать высокопродуктивные и высококачественные насаждения, о чем свидетельствуют результаты обследования лесных культур с его участием в ГЛХУ «Гродненский лесхоз» и в ГЛХУ «Волковысский лесхоз». Наличие самосева под пологом материнского насаждения также свидетельствует о хорошей перспективности интродукции данной породы, однако все семена, которые удалось заготовить в 2018 году с различных объектов в период с середины октября по конец ноября – оказались пустыми. Также следует отметить, что довольно часто, особенно в парковых посадках, у бука наблюдается многоствольчатость, причем разветвления могут быть как непосредственно у самой корневой шейки, так и на различной высоте.

Список литературы

1. Федоров, А.А. Жизнь растений в шести томах. Том 5, часть 1: Цветковые растения / под ред. А. Л. Тахтаджяна. – М.: Просвещение, 1980. – 430 с.

2. Мальцев, М.П. Бук / М.П. Мальцев. – М.: Лесная промышленность, 1980. – 80 с.
3. Нестерович, Н.Д. Интродуцированные деревья и кустарники в Белорусской ССР / Н.Д. Нестерович. – Мн.: Издательство Академии наук БССР, 1961. – С.105.
4. Чаховский, А.А. Декоративная дендрология Белоруссии / А.А. Чаховский, Н.В. Шкутко. – Мн.: Ураджай, 1974. – 216 с.
5. Федорук, А.Т. Старинные усадьбы Берестейщины / А.Т. Федорук. – Мн.: Белорусская энциклопедия, 2004. – 576 с.
6. Гордеева, А.П. Путеводитель по ботаническому саду БГСХА / А.П. Гордеева. – Горки: БГСХА, 2013. – С.20.

УДК 911.2.39.19

ОСОБЕННОСТИ СОСТОЯНИЯ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ И ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАЙОНОВ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

*Оспанбекова Гайни Кабыловна, магистр
КГУ «ОСШ №6», г. Темиртау, Республика Казахстан*

***Аннотация:** лесной сектор Казахстана после обретения суверенитета страны столкнулся с рядом проблем. Проведенные структурные преобразования и изменения системы управления лесным хозяйством, совершенствование законодательной базы отрасли способствовали преодолению ряда этих проблем. Вместе с тем, проблемы переходного периода в системе лесного хозяйства до конца не преодолены и требуется серьезная государственная поддержка, помощь партнеров по их полному преодолению и дальнейшему развитию отрасли.*

***Ключевые слова:** леса, лесное хозяйство, государственная поддержка, лесовладельцы*

Существование человечества немислимо вне природы, издревле лес считается средой обитания, местом промысла огромного числа этнических групп. Сегодня трудно представить существование без леса и продуктов его переработки. Казахстан относится к малолесным государствам, общая площадь земель государственного лесного фонда составляет всего лишь 29,3 млн. га и занимает лишь 10,7% территории всей страны [1].

Леса покрывают более 4 % территории, с учетом саксауловых насаждений, на их долю приходится практически половина лесопокрытой площади (рисунок 1).

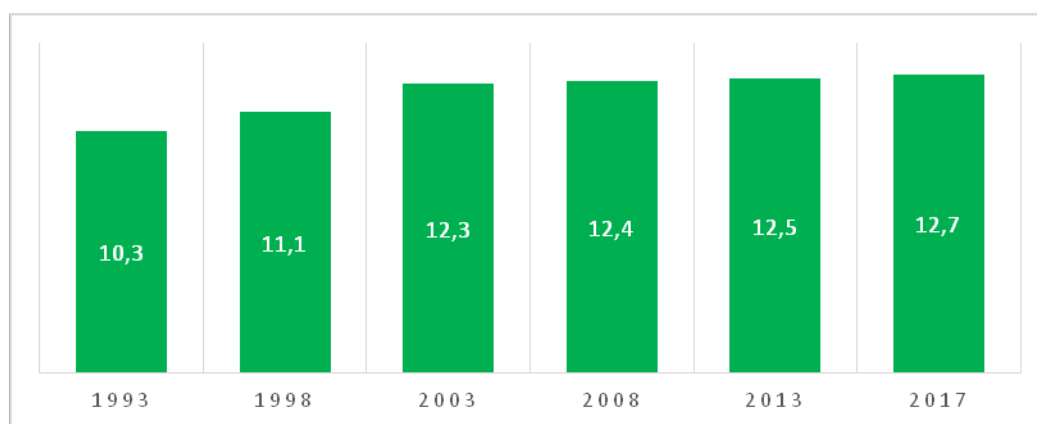


Рис. 1. Динамика лесопокрытых угодий Республики Казахстан за 1993-2017 гг.

Лес всегда был и остается одним из самых легких и дешевых объектов использования природных богатств, поэтому сейчас настает такой момент, когда человеку приходится задуматься о восполнении убывающих массивов. В следствии этого в хозяйственной деятельности происходит постепенное истощение природной среды, потеря техно-природных ресурсов, которые служат для человека источником его экономической деятельности [2].

В нашем государстве имеется мониторинг на все виды рубок в саксаульниках. Восстановление леса в основном проводят на вырубках и гарях. Наряду с этим предусматривается расширение объемов работ связанные с восстановлением лесов. Ниже представлена таблица, начиная с 2010 года по 2015 года видна расположившаяся устойчивая тенденция роста площади государственного лесного фонда (таблица 1).

Таблица 1 – Основные показатели лесного фонда

Год	22010	22011	22012	22013	22014	22015
Общая площадь лесного фонда, млн. га	28,4	28,4	28,8	29,3	29,3	29,3
Земли, территория покрытые лесом, млн. га	12,29	12,29	12,45	12,59	12,59	12,62
Лесистость территории, %	4,5	4,5	4,6	4,6	4,6	4,6

При этом леса в располагаются крайне неравномерно, в пустынной зоне произрастают саксауловые леса, по берегам рек расположены пойменные и тугайные, в горах же темнохвойные, в равнинной же части степной и лесостепная зона, березово-осиновые колочные леса, островные и ленточные боры.

Преобладающий на большей территории республики резко-континентальный климат обуславливает жесткие лесорастительные условия, которые в свою очередь затрудняют воспроизводство лесов и лесоразведение (рисунок 2).



Рис. 2. Распределение площадей покрытых лесом угодий по преобладающим породам

Казахстан, благодаря географическому положению в центре континента Евразии и уникальному сочетанию природных комплексов степей, пустынь, гор, крупных внутриконтинентальных водоемов с впадающими в них реками и обширными дельтами характеризуется большим разнообразием экосистем и соответствующим им типов растительности (рисунок 3).



Рис. 3. Экономическая ценность лесных экосистем Республики Казахстан

В Казахстане представлен полный спектр подзональных вариантов растительности степей, пустынь и горных поясов, характерных для Центральной Азии. Распространенное в республике в последние годы потребительское отношение к лесу привело к резкому снижению его эксплуатационных запасов и значительной утрате защитных и водоохраных функций [3]. За последние 10-15 лет состояние сосновых боров ухудшилось до критического состояния в результате интенсивной вырубki, пожаров и влияния вредителей «биологического пожара» сосновый бор сократился на 1/3 часть (рисунок 4).



Рис. 4. Ежегодные потери от деградации лесов до создания резерватора «Иле-Балхаш», тысяч долларов

По прежнему сложной ситуацией считается вопрос обеспечения охраны лесов от пожаров и незаконных рубок на территории государственного лесного фонда. Именно для это была разработана специализированная программа озеленения страны («Жасыл ел» на 2005-2007 гг. и 2008-2010 гг.), в которой определяются основные цели и задачи по увеличению лесопосадочных работ, озеленению населенных пунктов, в конечном итоге увеличению лесистости территории с привлечением молодежи в данное мероприятие [5]. Также в целях сохранения леса и биологического разнообразия в рамках программы были реализованы два международных проектов: проект Глобального экологического фонда "Сохранение биологического разнообразия Западного Тянь-Шаня" предусматривает усиление охраны уникальных биологических сообществ и расширение особо охраняемых природных территорий в Южно-Казахстанской области [6]. По мнению международных экспертов, Казахстан показывает высокие результаты в восстановлении лесной экосистемы не только в регионе, но и во всем мире.

На сегодняшний день в республике внедряется проект, срок его реализации 2018-2023 гг., территория реализации ориентирована на следующие области: Алматинская, Восточно-Казахстанская, Южно-Казахстанская и Жамбылская. Цель данного проекта заключается в улучшении системы сохранения и управления лесными ресурсами и прилегающими луговыми, пойменными и пустынными экосистемами, важными для сохранения биоразнообразия, земельных ресурсов и обеспечения благосостояния местного населения. В перспективе до 2050 года необходима ориентация на дальнейшее сохранение лесов для будущего поколения и повышения лесистости территории страны, а также к устойчивости лесных экосистем [7].

Список литературы

1. Бигалиев, А.Б. Проблемы окружающей среды и сохранения биологического разнообразия: Учебное пособие / А.Б. Бигалиев. – Алматы: Қазақ университеті, 2003. – 131 с.
2. Клейнхоф, А.Э. Теоретические и практические аспекты стратегического управления лесным сектором экономики в условиях глобализации / А.Э. Клейнхоф, И.А. Клейнхоф // Лесной вестник. – 2008. – № 5. – 48 с.
3. Джаналеева, Г.М. Физическая география Казахстана / Г.М. Джаналеева. – Алматы: ЕНУ, 2010. – 117 с.
4. Султангазина, Г.Ж. Окружающая среда и биологическое разнообразие. Учебно методическое пособие / Г.Ж. Султангазина, Г.А. Абилева. – Костанай, 2014. – 69 с.
5. Мамышева, М.В. Экологическая оценка состояние дубрав среднего течения реки Урал / М.В. Мамышева, Т.Е. Дарбаева // Вестник КазНУ. – 2014. – №1. – С. 85-89.

6. Сайт мониторинга экологических новостей Казахстан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.earthwire.org/kz

7. Сайт регионального экологического Центра Центральной Азии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.carecnet.org

УДК 630*5

**ДИНАМИКА ТЕКУЩЕГО ПРИРОСТА ПО ВЫСОТЕ И
МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЕЛОВОГО ПОДРОСТА
ПОД ПОЛОГОМ ОДНОВОЗРАСТНЫХ СОСНЯКОВ
В РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ МЕСТОПРОИЗРАСТАНИЯ
УСТЮЖЕНСКОГО РАЙОНА**

*Пешин Дмитрий Алексеевич, студент-магистрант
Зарубина Лилия Валерьевна, науч. рук., д.с.-х.н., профессор
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** изучено состояние и текущий прирост главного побега подроста ели под пологом одновозрастных сосняков основного яруса в Устюженском районе Вологодской области. Установлено, что состояние популяции ели под пологом сосняков во многом связано с полнотой основного полога и климатических условий. По мере увеличения полноты древостоя условия для подпологовой ели ухудшаются.*

***Ключевые слова:** подрост, одновозрастные насаждения, полог, сосняки, густота подроста, рост, категории высот подроста, текущий прирост, морфометрические показатели, жизненное состояние*

Одной из серьезных проблем лесного хозяйства является обеспечение своевременного воспроизводства лесов. Под воспроизводством лесных ресурсов понимают процесс, сводящийся к восстановлению лесных экосистем в прежнем (простое воспроизводство) и расширяющемся объеме (расширенное воспроизводство). Лесовосстановление — важнейший раздел деятельности органов лесного хозяйства. Немаловажное значение имеют издержки, связанные с выращиванием леса, а также экономические и экологические выгоды, которые приносит лесовосстановление. Именно, от соотношения затрат и выгод, оцененных в денежном выражении, и зависит привлекательность лесовосстановления[1].

Возобновление леса характеризуется процессом естественного восстановления насаждения в целом и древостоя в частности. Образование нового древостоя влечет появление лесной среды и прочих элементов леса (растительных и животных), типичных для него подлеска, живого почвенного покрова в совокупности мхов, лишайников, лесных травянистых растений или мертвого покрова.

У естественного лесовозобновления есть свои недостатки и преимущества по сравнению с искусственным. Но последнее время все в большей мере отдается предпочтение ориентации на естественное возобновление леса для повышения его устойчивости против болезней и повреждений[2].

Цель исследования состояла в изучении особенностей роста елового подроста под пологом одновозрастных сосняков в разных типах условий местопроизрастания для обоснования оптимального режима ухода за подростом, а так же для предотвращения смены нежелательными породами.

Изучение естественного возобновления в одновозрастных сосновых насаждениях проводилось на территории Устюженского территориального отдела – государственного лесничества Вологодской области в летний период 2017г. По лесорастительному районированию территория Устюженского лесничества относится к таежной лесорастительной зоне и южнотаежному лесному району европейской части Российской Федерации [3]. Объектом исследования являлся подрост ели (*Picea abies* Karst. (Pinacea) в одновозрастных сосняках в разных типах условий местопроизрастания (таблица 1).

Таблица 1 – Таксационная характеристика пробных площадей

Порода	Ярус	Состав	А, лет	Класс бонитета	Средние		Тип леса	Р _{отн.}	Запас, м ³ /сост. породы
					Д, см	Н, м			
ПП 1, Сосняк брусничный									
С	1	10СедЕ	88	III	23,7	19,6	С _{бр}	0,77	279
Е	1				10,7	10,8		0,03	4
Всего									
ПП 2, Сосняк кисличный									
С	1	10ЕедЕ	84	III	23,9	19,8	С _{кис}	0,61	207
Е	1				11,4	11,7		0,01	3
Всего									
ПП 3, Сосняк брусничный									
С	1	10СедЕ	85	III	22,5	19,6	С _{бр}	0,65	220
Е	1				10,8	11,2		0,03	5
Всего									

При подборе пробных площадей, мы пользовались таксационным описанием, согласно которого ПП 1 характеризуется сосняком долгомошным, но в результате исследования, нами выявлено, что доминированным видом живого напочвенного покрова на данном участке является брусника. Вторая исследуемая площадь характеризуется кисличным типом, а третья – брусничным. Закладка пробных площадей велась с учетом требований ОСТ 56-69-83 [4].

А.Н. Кузнецов (1977) [5] утверждает, что в чистых сомкнутых ельниках зеленомошной группы типов леса продолжительность жизни подростка сводится к 40 годам, а в смешанных и лиственных древостоях возраст подростка колеблется от 15 до 45 лет. Также многими авторами отмечается, что под пологом разновозрастных ельников зеленомошной группы типов леса возобновление идет успешнее, чем под пологом одновозрастных ельников в аналогичных условиях. В смешанных лиственно-еловых насаждениях подрост ели по большинству критериев оказывается более перспективным, чем под пологом чистых ельников (Грязькин, 2000) [6]. Эти исследования также показали, что доля жизнеспособного подростка в черничных и кисличных типах леса составляет, соответственно, 79 и 64%.

К.С. Бобкова (2006) [7], в свою очередь, отмечает, что в зависимости от типа леса – количество елового подростка в условиях севера варьируется от 0,7 до 4,5 тыс./га, причем преобладают средние и крупные экземпляры в возрасте 40-80 и более лет. Автор также указывает, что наименьшая доля благонадежного подростка приходится на ельник зеленомошный и черничный[8].

На опытных участках естественное возобновление представлено еловым подростом 10Е и располагался куртинами в световых «окнах». Исследования лесовозобновительного процесса показало, что густота елового подростка примерно одинакова на разных пробных площадях и варьирует от 250 до 350 экз./га в переводе на крупный с преобладанием сомнительной категории жизненного состояния.

Согласно данным учета на участках исследования наиболее представительная категория высот елового подростка свыше 1,5 м. Поэтому для оценки влияния возраста основного полога на рост и развитие естественного возобновления сравним линейный рост ели в одновозрастных сосняках по показателям прироста подростка данной группы высот (рис. 1).

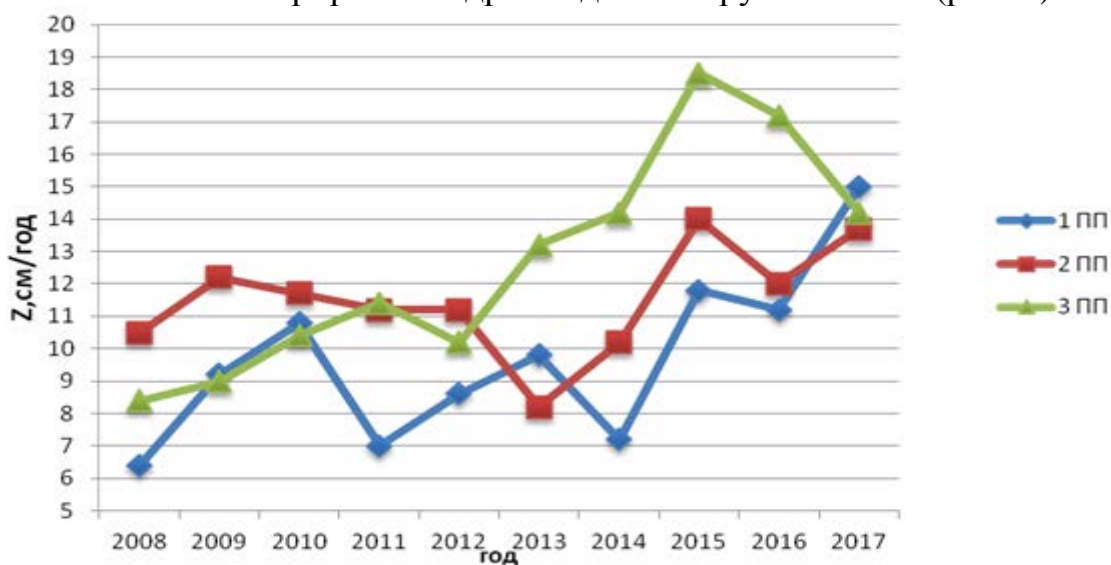


Рис. 1. Текущий годичный прирост главного побега ели по крупной категории высот в разных типах леса

По данным рисунка можно сделать вывод, что за последние 10 лет условия роста для естественного возобновления ели крупной категории – нестабильны. На 3 ПП ($C_{бр}$) прирост подроста увеличивался в период с 2008 по 2011 года, после чего на следующий год снизил свои показатели и снова прибавил в приросте в период с 2012 по 2015 года, после чего показатели прироста снова начали падать. На 2 ПП ($C_{кис}$) в период с 2009 по 2013 явное снижение прироста, после чего резко начинает прибавлять в приросте до 2015 года. На 1 ПП ($C_{бр}$) улучшение прироста происходило в период с 2008 по 2010 года, с 2011 по 2013 года.

Крона дерева совокупность веток и листьев в верхней части растения, продолжающая ствол от первого разветвления до верхушки дерева или кустарника со всеми боковыми ответвлениями и листвой. Под действием света в листьях в результате фотосинтеза происходит синтез необходимых веществ.

В среднем протяженность крон по стволу сокращается с увеличением высоты древостоя, а диаметр кроны наоборот, увеличивается, крона елового подроста приобретает зонтикообразную форму (таблица 2).

Таблица 2 – Соотношение между приростами главного и бокового побегов ели

Категория крупности	ПП 1 ($C_{бр}$)		$K_{эж}$	ПП 2 ($C_{кис}$)		$K_{эж}$	ПП 3 ($C_{бр}$)		$K_{эж}$
	Среднепериодический прирост, см/год			Среднепериодический прирост, см/год			Среднепериодический прирост, см/год		
	главный побег	боковой побег	главный побег	боковой побег	главный побег	боковой побег			
Мелкий	2,8±0,3	4,3±0,5	0,6	3,4±0,4	3,6±0,4	0,9	3,9±0,4	4,2±0,5	0,9
Средний	6,4±0,7	6,5±0,7	0,9	10,0±1,1	9,7±1,1	1,1	12,1±1,3	10,3±1,1	1,2
Крупный	9,8±1,1	7,6±0,8	1,3	17,0±1,9	11,2±1,2	1,5	15,6±1,7	12,4±1,4	0,8

Анализируя показатели таблицы, можно сделать вывод, что по значению экологического коэффициента кроны подпологовой ели можно отметить, что основная доля подроста на опытных участках находится в угнетенном состоянии ($K_{эж}$ меньше 1.0).

По результатам проведенных исследований и их статистической обработки можно заключить, что условия для роста и развития подроста ели в спелых сосняках разных типов лесорастительных условий, является неблагоприятной, т.к. верхний полог перехватывает фотосинтетически активную радиацию, что приводит к увеличению конкуренции за элементы минерального питания и почвенную влагу. Несмотря на различия типов леса, густота подроста ели на всех изучаемых площадях, примерно одинакова.

Список литературы

1. Зекунова, А.И. Оценка эффективности лесовосстановительных работ / А.И. Зекунова // ГИАБ. – 2008. – 10.
2. Зленко, Л.В. Оценка состояния возобновления под пологом леса в Приангарском лесном районе / Л.В. Зленко // Современные научные исследования и инновации. – 2016. – №10.
3. Об утверждении Перечня лесорастительных зон Российской Федерации и Перечня лесных районов Российской Федерации: утв. пр. МПР России от 18 августа 2014 года N 367 (с изменениями на 21 марта 2016 года).
4. ОСТ 56 69-83 Площади пробные лесоустroительные. Методы закладки.
5. Кузнецов, А.Н. Формирование древостоев в связи с рубками и осушением: методические рекомендации / А.Н. Кузнецов, В.Г. Рубцов, А.А. Книзе. – Л. : ЛенНИИЛХ, 1977. – 58 с.
6. Грязькин, А.В. Влияние факторов внешней среды на структуру и состояние подростa / А.В. Грязькин // Известия Санкт-Петербургской Лесотехнической Академии: Вып. 8 (166). – СПб.: СПбГЛТА, 2000. – С. 19-25.
7. Бобкова, К.С. Коренные еловые леса Севера: биоразнообразие, структура, функции / К.С. Бобкова. – СПб.: Наука, 2006. – 337 с.
8. Гуталь, М.М. Жизнеспособность и структура подростa ели под пологом древостоев и на вырубках / М.М. Гуталь. – СПб.: СПбГЛТА, 2014. – 180 с.

УДК 630*43

МОНИТОРИНГ И АНАЛИЗ ПОЖАРНОЙ СИТУАЦИИ В УСТЮЖЕНСКОМ РАЙОНЕ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

*Пешин Дмитрий Алексеевич, студент-магистрант
Зарубина Лилия Валерьевна, науч. рук., к.с.-х.н., профессор
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: в данной работе рассматривается оценка эффективности реализации мероприятий по охране лесов от пожаров. Реализуемые в лесном фонде мероприятия обеспечивают снижение горимости лесов и повышают уровень противопожарной защиты лесного фонда. В том числе и в сосняках, характеризующимися повышенным уровнем опасности. Однако необходимо не только проведение мероприятий по охране лесов от пожаров, но и разработка комплексных рекомендаций по своевременному облесению гарей и горельников с использованием как естественного, так и искусственного лесовосстановления.

Ключевые слова: мониторинг, пожары, лесной фонд, лесные пожары, охрана лесов, сосновые насаждения, природная пожарная опасность, эффективность, горимость, гари, причины, мероприятия, лесовосстановление

Вопросы, связанные с мониторингом пожарной ситуации, с оценкой воздействия лесных пожаров на лесные земли [1], единые требования к обеспечению пожарной безопасности в лесах при использовании, охране, защите, воспроизводстве лесов, осуществлении иной деятельности, установлены Правилами пожарной безопасности в лесах, утвержденными Постановлением Правительства РФ от 30.06.2007 г. № 417.

В лесохозяйственном регламенте Устюженского лесничества, в целях обеспечения пожарной безопасности предусмотрены для борьбы с лесными пожарами следующие мероприятия: противопожарная профилактика, предупреждение возникновения лесных пожаров, предупреждение и ограничению распространения лесных пожаров, организационно-технические и т.д. В лесном фонде Устюженского муниципального района их применение в первую очередь направлено на снижение пожарной опасности в течении пожароопасного периода.

Целью работы являлась оценка эффективности реализации мероприятий по охране лесов от пожаров.

Общая площадь лесного фонда Устюженского лесничества на 01.01.2017 г. составляет 273058 га, в том числе покрытая лесом – 171975 га. Преобладающей хозяйственно-ценной породой является сосна. Средняя продуктивность сосновых насаждений по району характеризуется III классом бонитета. Преобладающий тип условий места произрастания (ТУМ) – черничный. Они занимают около 27% покрытой лесом площади. В основном насаждения представлены приспевающими и спелыми древостоями.

Для мониторинга и оценки пожарной ситуации на территории Устюженского района Вологодской области нами проработана отчетная и техническая документация по ведению лесного хозяйства. При проведении анализа горимости лесов, использованы книги учета лесных пожаров. При этом учитывались вид, причина, площадь пожара и нанесенный лесному хозяйству материальный ущерб.

Классификация пожарной опасности в лесах, в зависимости от условий погоды, утверждена приказом Рослесхоза от 05.07.2011 г. № 287 [2]. В соответствии со шкалой природной пожарной опасности насаждений, разработанной академиком И. С. Мелеховым [3], лесной фонд района дифференцирован по пяти классам пожарной опасности. Средний класс природной пожарной опасности равен III,8, что соответствует средним значениям по региону (таблица 1).

По данным учета лесных пожаров, в Устюженском муниципальном районе произошло 73 низовых пожара и 12 подземных. Верховых пожаров за исследуемый период времени, не зафиксировано.

В период с 2007 года по 2018 год в лесном фонде Устюженского муниципального района зафиксировано 85 возгораний на общей площади около 161 га. По их количеству, возгораний в среднем, Устюженский район занимает 3 место. Относительная горимость лесов на 1 тыс. га лесной

площади за период 2007 - 2018 гг. составила 0,02 , что соответствует слабой горимости [3].

Таблица 1 – Распределение площади лесных земель по классам пожарной опасности

Месторасположение	Распределение лесных земель по классам пожарной опасности, %					Площадь лесных земель, тыс.га.	Средний класс пожарной опасности
	1	2	3	4	5		
Устюженский муниципальный район	9	7	14	35	35	284,9	III,8
Вологодская область	11	1	11	59	18	11473,2	III,7

Основные причины возникновения пожаров: вина местного населения (96%), природные условия (2%) и неустановленные причины (2%). Ущерб от этого воздействия за весь рассматриваемый период, составил 4648626,56 рублей (таблица 2).

Таблица 2 – Анализ учёта пожаров на территории Устюженского муниципального района за период с 2007-2018 г.

Годы	Количество пожаров, шт	Площадь пройденная пожаром, га	Причина возникновения пожара			Вид пожара		Материальный ущерб, руб
			антропогенная	природная	не установленно	низовой	подземный	
2007	3	3,83	3	-	-	3	-	197463,25
2008	13	35,16	13	-	-	13	-	282400,00
2009	9	8,23	9	-	-	8	1	53139,54
2010	19	63,17	19	-	-	12	7	3444145,25
2011	3	0,46	3	-	-	3	-	65409,52
2012	2	2,84	1	-	1	2	-	15007,00
2013	7	4,15	5	2	-	6	1	109610,44
2014	12	29,41	12	-	-	9	3	236500,00
2015	11	11,26	10	-	1	11	-	190000,00
2016	5	2,0	5	-	-	5	-	54805,22
2017	-	-	-	-	-	-	-	-
2018	1	0,1	1	-	-	1	-	146,34
Итого	85	160,61	81	2	2	73	12	4648626,56

По отчетным данным, в Устюженском муниципальном районе произошло 73 пожара, из них 12 подземных. Верховых пожаров за исследуемый период времени не зафиксировано. Низовые пожары 2010 года, нанесли значительный урон лесной среде. Лесная площадь, пройденная этим стихийным бедствием, составила более 39% от всей площади возгораний за весь исследуемый период времени. Что касается подземных по-

жаров, то их очаги возникновения можно связать с наиболее засушливыми годами, когда наблюдались повышенные (выше средних) среднесуточные температуры вегетационного периода и отсутствие в этот период времени осадков.

Самыми пожароопасными годами, по отчетным данным, являлся 2008 и 2010 год. Связано это с погодными условиями. Менее опасным в пожарном отношении, характеризуется 2017 и 2018 год.

В целом, для условий Вологодской области, и, в частности, для лесного фонда Устюженского района, класс пожарной опасности – IV. Это обусловлено с лесорастительными условиями и породным составом насаждений. В последние годы (по сведениям из государственного лесного реестра) 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.

На основе анализа пожарной ситуации, можно заключить, что реализуемые в лесном фонде мероприятия обеспечивают снижение горимости лесов и повышают уровень противопожарной защиты лесного фонда. В том числе и в сосняках, характеризующимися повышенным уровнем опасности. При этом следует отметить, что на площадях пройденных пожарами, не выполняется должная оценка лесообразовательных процессов. В связи с этим, определенная часть лесных участков не затрагивается должными управленческими решениями. На основании выше изложенного следует, что необходимо не только проведение мероприятий по охране лесов от пожаров, но и разработка комплексных рекомендаций по своевременному облесению гарей и горельников с использованием как естественного, так и искусственного лесовосстановления. Однако для разработки практических рекомендаций необходимо проведение дополнительных изысканий в этом направлении.

Список литературы

1. Лесохозяйственный регламент Устюженского лесничества на территории Вологодской области «Утвержден приказом Департамента лесного комплекса области от 2018 года № 457.
2. Приказ Рослесхоза от 05.07.2011 года № 287 «Об утверждении классификации природной пожарной опасности лесов и классификации пожарной опасности в лесах в зависимости от условий погоды».
3. Мелехов, И.С. Природа леса и лесные пожары: учебное пособие / И.С. Мелехов. – Архангельск: ОГИЗ, 1947. – 44 с.
4. Залесов, С.В. Лесная пирология: учебное пособие / С.В. Залесов. – Екатеринбург: Уральский гос. лесотехнический ун-т, 2013. – 332 с.

*Прохорова Татьяна Сергеевна, студент-магистрант
Малинов Александр Алексеевич, студент-магистрант
Грибов Сергей Евгеньевич, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** многообразное использование древесины объясняется редкостным сочетанием в этом продукте живой природы многих ценных свойств. Управление в процессе лесовыращивания качеством древостоя в заданном направлении позволит в максимальной степени использовать экологический потенциал каждого лесорастительного участка. Изучение искусственных насаждений проводилось на территории Вологодского района Вологодской области. Объектом исследования выступили два участка средневозрастных лесных культур сосны и ели, созданные посадкой в 1957 году в кисличных условиях местопроизрастания. Результаты проведенных исследований позволяют отметить некоторое преимущество в показателях макроструктуры и физических свойствах древесины сосны. Однако на данном этапе формирования древостоя достоверность различий доказана лишь по количеству годичных слоев в 1 см, остальные показатели качества существенно не различаются.*

***Ключевые слова:** сосна, ель, лесные культуры, лесоводственно-таксационная характеристика, макроскопическое строение древесины, плотность, усушка*

С давних пор человек познал и оценил достоинства древесины, которая удовлетворяла его разнообразные нужды – служила строительным, поделочным материалом и топливом.

Практически нет такой отрасли народного хозяйства, которая не потребляла бы древесину. Многообразное использование ее объясняется редкостным сочетанием в этом продукте живой природы многих ценных свойств. Древесина представляет собой прочный и одновременно легкий материал, обладающий хорошими теплоизоляционными свойствами, способность без разрушения поглощать работу при ударных нагрузках, гасить вибрации. Она легко обрабатывается режущими инструментами, склеивается, удерживает металлические и другие крепления. Древесина имеет прекрасные декоративные свойства; ей присуща уникальная резонансная способность. Эти природные особенности древесины позволяют использовать ее для производства строительных деталей и конструкций, мебели и музыкальных инструментов, тары и спортивного инвентаря, в качестве шпал, крепи для угольной, сланцевой и горнорудной промышленности, а также для многих других целей.

Значительные объемы заготовки древесины вызывают необходимость проведения широкомасштабных лесовосстановительных работ. Создание лесных культур позволяет решить не только задачи своевременного формирования насаждений, повышение рентабельности восстановительных работ, улучшение биологического разнообразия и ландшафтной структуры лесов, но и дает возможность целенаправленно выращивать древесину определенного качества. Управление в процессе лесовыращивания качеством древостоя в заданном направлении позволит в максимальной степени использовать экологический потенциал каждого лесорастительного участка через полную реализацию биологических особенностей выращиваемой древесной породы. Этот вопрос достаточно сложный, его решение позволит подобрать и обосновывать способы лесовыращивания, которые смогут обеспечить оптимальную структуру древостоя и воспроизводства древесины необходимого качества.

Цель данной работы – сравнительная оценка качества древесины средневозрастных лесных культур сосны и ели, произрастающих в Вологодском районе Вологодской области.

Наши исследования проведены в 2017-2018 году в средневозрастных лесных культурах, заложенных в кисличных условиях местопроизрастания. На двух участках лесных культур, созданных в 1957 году, посадкой семян, заложено 6 пробных площадей в соответствии с ОСТ-5669-83 [1] и методическими указаниями Зарубиной Л.В. и Конюшатова О.А. [2]. Микрорельеф слабо выражен. Под пологом древостоя подрост с подлеском отсутствует. В живом напочвенном покрове основной фон создает кислица (*Oxalis stricta* L.) (более 50%). Встречаются пятна сфагнума (*Sphagnum palustre* L.) и кукушкина льна (*Polytrichum commune* H.). Почва на объектах исследования характеризуется как подзол маломощный, супесчаный, свежий, подстилаемый средним суглинком. Средняя лесоводственно-таксационная характеристика объектов исследования приведена в табл. 1.

Сравнивая количественные показатели сформировавшихся лесных культур сосны и ели мы видим, что по диаметру и высоте культуры сосны существенно превосходя культуры ели. Так средний диаметр у сосны составляет 26,6 см, что на 33 % больше чем данный показатель у лесных культур ели. Высота культур сосны составила 32,3 м, что больше на 40 % чем у культур ели. Соответственно и запас лесных культур сосны оказался наибольший и составил 652 м³/га, что больше чем у культур ели на 53 % .

Для изучения показателей макроскопического строения и физических свойств древесины за пределами пробных площадей отбирали модельные деревья в соответствии с ГОСТ 16483.6-80 [3], из которых заготавливали кряжи. В дальнейшем из кряжей изготавливали малые чистые образцы в форме прямоугольной призмы с основанием 20×20 мм и длиной вдоль волокон 30 мм [4]. Определение числа годовичных слоев и содержания в них поздней древесины осуществляли в соответствии с ГОСТ 16483.18-

72 [5], плотность по ГОСТ 16483.1-84 [6], усушку по ГОСТ 16483.37-80 [7]. Полученные результаты обрабатывали методом вариационной статистики с учетом методических рекомендаций И.И. Гусева [8].

Таблица 1 – Лесоводственно-таксационная характеристика 60-летних культур сосны и ели

Состав	Средние		Тип леса	Бонитет	Полнота		N, шт/га	Запас, м ³ /га
	d _{ср} , см	h _{ср} , м			P _{абс} , м ² /га	P _{отн}		
Участок лесных культур сосны								
9С	26,6	32,3	С кис	Ia	40,3	1,05	708	558
1Е	19,0	21,4			9,3	0,27	312	94
Итого					49,6	1,32	1020	652
Участок лесных культур ели								
9Е	20,0	23,0	Е кис	I	33,3	0,93	1099	363
1С	25,0	31,5			3,6	0,10	46	54
+Б	25,3	22,5			1,0	0,03	13	9
Итого					37,9	1,06	1158	426

Значение качественных показателей древесины лесных культур, созданных различными древесными породами, приведены в таблицы 2. Из полученных данных видно, что наиболее широкослойная древесина сформировалась у лесных культур ели и составила 2,81 мм, что больше чем у сосны на 5,7 %. Однако достоверность различий по данному показателю не выявлена. Так как средняя ширина годичного слоя оказалась наибольшей в культурах сосны ели, то количество годичных слое в этом варианте будет меньше и составит 3,67 шт. в 1 см, что меньше чем в варианте лесных культур сосны на 20,2 %. При статистической обработке полученных данных достоверность различий выявлена.

Таблица 2 – Показатели макроструктуры и физические свойства древесины

Показатель	Лесные культуры		Достоверность различий вариантов (t _{st. 0.95})
	сосны	ели	
Ширина годичного слоя, мм	2,65±0,18	2,81±0,09	0,80
Число годичных слоев в 1 см, шт.	4,60±0,16	3,67±0,12	4,65
Процент поздней древесины, %	29,4±2,0	26,1±0,9	1,51
Плотность при 12 % влажности, кг/м ³	435±8	422±6	1,30
Коэффициент объемной усушки	0,41±0,02	0,47±0,03	1,67
Примечание: t _{st. 0.95} - табличный критерий Стьюдента при уровне доверительной вероятности 95 % при числе степеней свободы 18 равен 2,00			

При сравнении процента поздней древесины наибольшее значение по данному показателю имеет древесина сосны (29,4 %), что больше чем у древесины ели на 3,3%. По плотности древесины при нормализованной влажности также наблюдаются различия по вариантам исследуемых культур. Наибольшей плотностью, как и наибольшим процентом поздней дре-

веса, обладает древесина сосны. Ее плотность составляет 435 кг/м³, что больше чем у древесины ели на 3 %. Достоверность различий по проценту поздней древесины и плотности не выявлена. Коэффициент объемной усушки дает представление, на сколько, изменяет свои размеры древесина при высыхании на 1 %. Сравнивая данный показатель древесины сосны и ели, мы получили, что наибольшим коэффициентом усушки обладает древесина ели (0,47), что больше чем у древесины сосны на 12,8 %.

Таким образом, результаты проведенных исследований позволяют отметить некоторое преимущество в показателях макроструктуры и физических свойствах древесины сосны. Однако на данном этапе формирования древостоя достоверность различий доказана лишь по количеству годичных слоев в 1 см, остальные показатели качества существенно не различаются.

Список литературы

1. ОСТ-56-69-83. Площади пробные лесостроительные. Метод закладки. – М.: Издательство стандартов, 1983. – 60 с.
2. Зарубина, Л.В. Таксация леса: практикум / Л.В. Зарубина, О.А. Конюшатов. – Вологда-Молочное: ИЦ ВГМХА, 2012. – 94 с.
3. ГОСТ 16483.6-80. Древесина. Метод отбора модельных деревьев и кряжей для определения физико-механических свойств древесины насаждений. – М.: Изд-во стандартов, 1980. – 4 с.
4. Корчагов, С.А. Качество древесины ели в культурах, созданных по разным технологиям / С.А. Корчагов, С.Е. Грибов // Лесной журнал. – 2009 – №2 – С. 134-137.
5. ГОСТ 16483.18-72. Древесина. Метод определения числа годичных слоев в 1 см и содержания поздней древесины в годичном слое. – М.: Изд-во стандартов, 1972. – 4 с.
6. ГОСТ 16483.1-84. Древесина. Метод определения плотности. – М.: Изд-во стандартов, 1984. – 4 с.
7. ГОСТ 16483.37-80. Древесина. Метод определения радиальной и тангенциальной усушки. – М.: Изд-во стандартов, 1980. – 8 с.
8. Гусев, И.И. Вариационная статистика / И.И. Гусев. – Архангельск: РИО АЛТИ, 1970. – 98 с.

УДК 674.093: 674.048.4

ЗАЩИТА ДРЕВЕСИНЫ ОТ ЖУКА-КОРОЕДА

*Сазанов Олег Николаевич, студент-бакалавр
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия
Веденский Николай Васильевич,
генеральный директор "ООО ВолИнжКомпани", г. Вологда, Россия*

Аннотация: *основная проблема лесопереработки, ряд технологических этапов поражения древесины личинками, варианты защиты древесины.*

Ключевые слова: *деревообрабатывающая промышленность, хранение древесины, защита древесины*

Одной из старейших отраслей экономики России является деревообрабатывающая промышленность, история развития которой промышленности началась в первой половине XVIII века. Основной проблемой лесопереработки, оказывающей отрицательное влияние на качество конечной продукции, был и остается «жук- короед». Личинки, вылупляющиеся уже через несколько недель из яиц, отложенных в трещины или сколы на древесине, способны наносить непоправимый вред пиломатериалу, питаясь целлюлозой, выгрызая при этом хитросплетенные ходы.

Повреждения, нанесенные личинками «жука-короеда» являются выбраковочным признаком при поставке древесины на экспорт и грозят возвратом всей партий пиломатериала в которой обнаружены поврежденные образцы. При объеме экспорта леса в 2018 году свыше 11 миллиардов рублей в целом по России, убытки от возврата партии пиломатериала с признаками поражения личинками «жука-короеда» для конкретного производителя могут выражаться миллионами.

Конкретные сроки начала лёта взрослых особей «жука-короеда» зависят в первую очередь от погодных условий. Началу лёта должно предшествовать отсутствие осадков, температура воздуха должна быть не ниже +18°C, а температура подстилки, где зимуют жуки должна быть +8°C и выше. Ко дню начала лёта жуков сумма положительных среднесуточных температур достигает 140...150°C. Поэтому пик активности жука происходит в жаркое лето, свыше 25 градусов тепла. По сведениям феромонного надзора и других научных наблюдений, «жук-короед» может продолжать лёт с весны до середины или даже конца августа, предпочитая температуры +27...33°C. При дождливой погоде и температуре воздуха ниже +14...12°C лёт прерывается, осенью, в теплые дни, жуки ищут места с пониженной температурой для зимнего убежища.

Рассматривая технологию заготовки и первичной переработки древесины, следует выделить ряд технологических этапов, на которых вероятность поражения древесины личинками «жука-короеда» наиболее высокая:

- ✓ хранение древесины в делянке до транспортировки на первичную переработку;
- ✓ хранение на «нижнем складе» в предсортировочном ожидании;
- ✓ хранение после сортировки в ожидании дальнейшей переработки.

Большинство предприятий, занимающихся первичной деревопереработкой, решают проблему поражения личинками «жука короеда» на де-

лянке, путем вывоза древесины на место ее переработки до начала периода активизации взрослых особей.

Защита от «жука короеда» при хранении на территории лесоперерабатывающего производства осуществляется путем дождевания складированных буртов древесины, которое позволяет сохранить способность живых тканей коры и заболони противостоять поселению и развитию дереворазрушающих грибов, и позволяет снизить активности взрослых насекомых, чувствительных к влажностному режиму.

Наиболее уязвимой является древесина при хранении после ее сортировки по диаметрам. Продолжительность хранения может составлять от нескольких недель до двух-трех месяцев, чего вполне хватит для развития и начала активной жизнедеятельности личинок «жука-короеда».

Одним из перспективных вариантов решения проблемы защиты древесины после сортировки является ее обработка защитным антисептирующим составом, наносимым в процессе сортировки, и обеспечивающим защиту не только от личинок «жука-короеда» но и от биопоражения.

Список литературы

1. Рыкунин, С.П. Технология лесопилно-деревообрабатывающих производств / С.П. Рыкунин, Ю.П. Тюкина, В.С. Шалаев. – М. МГУЛ: Норма, 2003. – 225 с.
2. Боровиков, А.М. Справочник по древесине / А.М. Боровиков, Б.Н. Уголев. – М. Лесн. пром-сть. Норма, 2005. – 322 с.
3. Уголев, Б.Н. Древесиноведение с основами лесного товароведения / Б.Н. Уголев. – М.: МГУЛ. Норма, 2007. – 275 с.

УДК 676.278

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЧНОСТИ НА СЖАТИЕ КАРТОННЫХ ГИЛЬЗ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ОБЛЕГЧЕННЫХ ПЛИТНЫХ МАТЕРИАЛАХ

*Седых Мария Александровна, студент-магистрант
Микрюкова Елена Вячеславовна, науч. рук., к.т.н., доцент
ФГБОУ ВО ПГТУ, г. Йошкар-Ола, Россия*

Аннотация: в статье рассматривается продукт целлюлозно-бумажной промышленности – картонные гильзы. Приведены результаты испытания на сжатие картонных гильз и альтернативный вариант их использования.

Ключевые слова: картон, картонные гильзы, свойства, испытание на сжатие, плотность, прочность

Навивные картонные гильзы используют для намотки рулонных ма-

териалов. Картонные гильзы представляют собой скрученный цилиндр картона, пропитанный клеем. Скручивание картона осуществляется методом спирального или прямого наматывания (навивки) слоев различной плотности на гильзонавивном оборудовании. Для производства картона применяют целлюлозу, а так же макулатурное сырье. Такой материал является экологически безопасным [1].

В зависимости от назначения картонных гильз различают: экстра, стандарт и эконом класс. Гильзы экстра класса обладают повышенной прочностью, при их изготовлении используются высококачественные материалы и специальный клей, применяются в тяжелой промышленности и при строительстве (кровельные материалы), для наматывания проволоки, листовой стали, строительных материалов. Для гильз стандартного класса используется сырье среднего класса, применяются в текстильной отрасли для намотки ткани, кожаных изделий, а так же для намотки упаковочных материалов (пакетов, пленок и т.п.). К гильзам эконом класса не применяются жесткие требования по качеству сырья, такие гильзы используются для намотки нитей. Так же картонные гильзы используют в качестве туб для хранения [2]. Так как картон легко поддается вторичной обработке, картонные гильзы подходят для переработки в целлюлозную массу, которую используют для получения теплоизоляционных плит, упаковочных материалов, а так же картонных гильз эконом класса.

Для рационального использования картонных гильз предлагается способ изготовления нового многослойного облегченного материала. Наружные слои такого материала будут выполнены из листового древесного материала (древесноволокнистые или древесностружечные плиты, фанера, шпон), а внутренний слой из упорядоченно расположенных картонных гильз. Наружные и внутренний слой будут соединены между собой при помощи клея. На данный материал получен патент на полезную модель №184792 от 09 ноября 2018 г. «Конструкционный плитный материал».

Для определения прочности картонных гильз было проведено испытание на сжатие. Для этого было отобрано 8 типоразмеров разных диаметров (рис. 1).

Отобранные для испытаний картонные гильзы являлись отходами от намотки различных рулонных материалов (ткань, фольга, полиэтиленовая пленка). Из каждого вида картонных гильз было изготовлено по 10 образцов высотой 30 мм. Внешние и внутренние диаметры, толщина картона измерялись штангенциркулем с ценой деления 0,1 мм. Наружные диаметры варьировались от 27 до 56 мм, а толщина картонных гильз составляла $2 \pm 0,5$ мм. Взвешивание образцов осуществлялось на электронных весах марки «ОКБ ВЕСТА» с точностью измерения 0,01 г. Влажность образцов картонных гильз в момент испытания составляла 6 %.



Рис. 1. Картонные гильзы различных типоразмеров

Образцы картонных гильз подвергались испытанию на сжатие в направлении продольной оси цилиндров на разрывной машине Р-10. Схема испытания приведена ниже (рис.2).

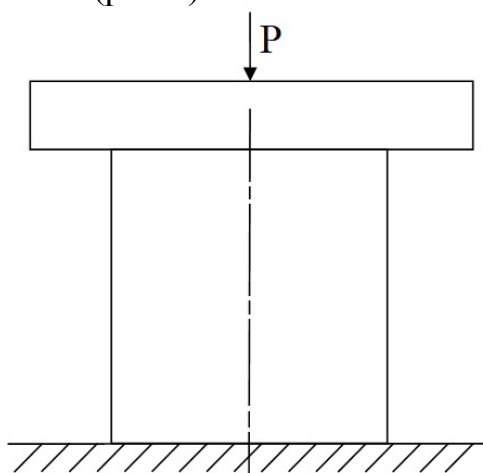


Рис. 2. Схема испытания

Нагружение производилось до смятия образцов. Направление действия нагрузки совпадало с продольной осью образцов картонных гильз. Прочность картонных гильз на сжатие определяется по формуле [3]:

$$\sigma = \frac{4P}{S_{\text{кольца}}} = \frac{4P}{\frac{\pi}{4}(D^2 - d^2)}, \text{ МПа}, \quad (1)$$

где P – максимальная нагрузка, Н; $S_{\text{кольца}}$ – площадь кольца картонной гильзы, мм^2 ; D – внешний диаметр картонной гильзы, мм; d – внутренний диаметр картонной гильзы, мм.

Кроме прочности на сжатие определялась плотность образцов картонных гильз. В таблице 1 представлены средние показатели для каждой группы образцов.

Картонные гильзы после испытания на сжатие представлены на рисунке ниже (рис. 3).



Рис. 3. Картонные гильзы после испытания на сжатие

Таблица 1 – Результаты испытания картонных гильз на сжатие

Типоразмеры картонных гильз	Внешний диаметр, D, мм	Внутренний диаметр, d, мм	Плотность, кг/м ³	Прочность на сжатие, МПа
1	41,08	37	585,74	8,49
2	34,22	29,24	561,07	7,39
3	30,38	24,6	625,07	7,73
4	32,88	29,42	616,99	5,46
5	36,68	32,62	630,93	9,68
6	55,7	49,64	663,13	9,2
7	27,68	24,68	633,26	9,62
8	47,8	41,62	701,94	7,32

Максимальное значение прочности на сжатие вдоль продольной оси цилиндра картонных гильз выявлено у 7-го типоразмера образцов с наружным диаметром 27,68 мм и составляет 9,62 МПа, а наименьшее значение – у 4-го типоразмера с наружным диаметром 32,88 мм и составляет 5,5 МПа. Что касается плотности образцов, то наибольшая плотность 702 кг/м³ оказалась у образцов картонных гильз 8-го типоразмера с наружным диаметром 47,8 мм, а наименьшая – 561 кг/м³ у образцов 2-го типоразмера с наружным диаметром 34,22 мм. Таким образом, диаметр картонных гильз не оказывает существенного влияния на их плотность и показатель прочности на сжатие вдоль продольной оси цилиндра.

В итоге обработки результатов испытаний среднее значение прочности на сжатие вдоль продольной оси цилиндра по всем типоразмерам картонных гильз составило 8,1 МПа.

Если сравнивать картонные гильзы с древесностружечными плитами, то полученное среднее значение прочности на сжатие находится на одном уровне. Прочность на сжатие древесностружечных плит перпендикулярно пласти составляет 6-20 МПа при плотности плит 350-800 кг/м³ [4]. В сравнении со значениями прочности на сжатие наиболее популярных конструкционных материалов для изготовления мебели и дверей (древесина и древесностружечные плиты) можно сделать вывод о том, что значение прочности картонных гильз позволяет использовать их в качестве внут-

ренного слоя облегченных многослойных плитных материалов.

Среднее значение плотности по всем типоразмерам картонных гильз составило 627,3 кг/м³. Полученные значения плотности картонных гильз позволят прогнозировать плотность облегченных плитных материалов из древесных материалов с внутренним слоем из картонных гильз.

Список литературы

1. Картонные гильзы (шпули, втулки) – что собой представляют, сфера использования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.makulaturin.ru> – 05.04.2019
2. Гильза картонная [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.expo-star.su> – дата обращения 06.04.2019.
3. Писаренко, Г.С. Справочник по сопротивлению материалов / Г.С. Писаренко, А.П. Яковлев, В.В. Матвеев – 2-е изд., перераб. и доп. – Киев: Наук. думка, 1988. – 736 с.
4. Модлин, Б.Д. Производство древесностружечных плит / Б.Д. Модлин, И.А. Отлев. – М., 1973. – 216 с.

УДК 631:811

ВЕГЕТАТИВНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ ТУИ ЗАПАДНОЙ (*Thuja Occidentalis* L.)

Слуянова Евгения Денисовна, студент-бакалавр
Моисеева Ксения Викторовна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО ГАУ СЗ, г. Тюмень, Россия

Аннотация: в статье рассматривается вопрос о вегетативном размножении туи западной (*Thuja occidentalis* L.) зимними черенками в условиях северной лесостепи Тюменской области, с целью сохранения генетической особенности разновидности этого вида, для озеленения промышленных городов и лесопарковых хозяйств.

Ключевые слова: туя западная, декоративное вечнозелёное растение, зимние черенки, укоренение

Среди голосеменных растений, используемых в озеленении Тюменской области большой интерес представляет Туя западная, или жизненное дерево (*Thuja occidentalis* L.) – вечнозелёное хвойное дерево из семейства Кипарисовые (Cupressaceae Gray).

Туя западная известна, прежде всего, своими декоративными свойствами, красивой пирамидальной формой кроны. Кора ствола красноватая или серовато-коричневая, продольно отслаивающаяся. Листья темно-зеленые чешуйчатые (у ряда форм игольчатые), плотно прижатые. Кроме

того, туя долговечна, нетребовательна к почвам, зимо- и морозоустойчива, устойчива к загазованной городской среде [1]. Её высаживают в промышленных зонах, вдоль магистралей, в парках, так как она имеет красивый внешний вид и очищает воздух [2, 3, 4].

Вопрос о размножении голосеменных растений является актуальным и на сегодняшний день, так как имеет большое значение для озеленения промышленных городов и лесопарковых хозяйств [5]. Этот вид в благоприятных условиях может приближаться к размерам, характерным для естественного произрастания. Необходимо проведение работ по массовому выращиванию саженцев этого перспективного растения, которое может стать украшением ландшафтного дизайна многих населенных пунктов региона [6].

Цель нашего исследования: изучение технологии вегетативного размножения черенками туи западной (*Thuja occidentális*) в условиях северной лесостепи Тюменской области. В задачи исследований входило вырастить из черенков посадочный материал хвойного растения туи западной (*Thuja occidentális*).

Автором Алпатовой А.В. было установлено преимущество зимнего черенкования перед летним [7]. Нами были отобраны черенки в феврале 2019 года. Маточное растение взято с личного приусадебного хозяйства. Для размножения черенков выбирали двух- или трехлетний одревесневший. Черенки длиной около 10-15 сантиметров, расположенные на концах побегов (рис. 1). Черенок отрывали вместе с небольшим кусочком древесины с прошлогодней корой, которая называется «пяточкой». Благодаря «пятке» веточка сможет скорее укорениться, так как в ней содержатся полезные вещества, которые растение успело накопить. Из 10 черенков взятых для опыта длина пяточки варьировались от 2-4,5 см (рис. 2).

Черенки обработали стимулятором корнеобразования «Корневином» (рис. 3) в течение 10-12 часов и поместили в почвенный грунт «Универсальный», под углом 45 градусов на глубину 1,5-2 см. Слегка уплотнили, полили растения, накрыв контейнеры полиэтиленовым пакетом (рис. 4).



Рис. 1. Черенки туи западной (*Thuja occidentális*)



Рис. 2. Пяточка черенка



Рис. 3. Черенки обработанные Корневином



Рис. 4. Черенки, посаженные в почву



На сегодняшний день вегетативное размножение – один из высокоэффективных способов сохранения генетической особенности разновидности этого вида. Данная работа проводится в рамках самостоятельной работы студента-бакалавра (учитываются так же биометрические показатели) и завершается на учебной летне-полевой практике по дисциплине «Физиология растений» направление «Лесное хозяйство».

Считается, что растения, размноженные путем вегетативного размножения, развивается значительно быстрее, чем из семян, что востребовано в условиях озеленения промышленных городов.

Список литературы

1. Осипов, В.Е. Туя / В.Е. Осипов // М.: Лесн. пром-сть. – 1988. – 72 с.
2. Новицкая, Г.Н. Черенкование кустарников / Г.Н. Новицкая // Цветоводство. – 2004. – №1. – С. 3-6.
3. Воскресенская, О.Л. Эколого-физиологические адаптации туи западной (*Thuja occidentalis* L.) в городских условиях: Монография / О.Л. Воскресенская, Е.В. Сарбаева // Йошкар-Ола: Мар. гос. ун-т, 2006. – 130 с.

4. Алпатова, А.В. Влияние стимуляторов корнеобразования на декоративные культуры / А.В. Алпатова, Г.А. Игнатова // Russian Agricultural Science Review. – 2015. – Т.5. – № 5-1. – С. 58- 61.
5. Молокова, М.В. Выращивание ели обыкновенной (*Picea abies*) и сосны кедровой сибирской (*Pinus sibirica*) из семян в условиях Западной Сибири / М.В. Молокова, К.В. Моисеева // В сб.: Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения. – 2016. – С. 688-671.
6. Острошенко, В.Ю. Интродукция туи западной (*Thuja occidentalis* L.) на юге Дальнего Востока России / В.Ю. Острошенко, Н.А. Коляда // Вестник ДВО РАН. – 2017. – №5. – С. 97-101.
7. Алпатова, А.В. Размножение разных форм туи западной / А.В. Алпатова // Сетев. науч. журн. ОрелГАУ. – 2016. – № 1. – С. 9-11.

УДК 630*221(045)

ОСОБЕННОСТИ ЖИЗНЕННОГО СОСТОЯНИЯ ЕСТЕСТВЕННОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ ЕЛИ ПОСЛЕ ПЕРВОГО ПРИЕМА ДОБРОВОЛЬНО-ВЫБОРОЧНОЙ РУБКИ В БЕЛОЗЕРСКОМ РАЙОНЕ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

*Степанова Анна Сергеевна, студент-бакалавр
Опарина Наталья Алексеевна, студент-бакалавр
Зарубина Лилия Валерьевна, науч. рук., д.с.-х.н., профессор
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** изучены особенности жизненного состояния естественного возобновления после удаления части древесного полога в процессе выборочной рубки. Установлено, что при проведении рубки в соответствии нормативными и технологическими требованиями, создаются благоприятные условия для роста и развития подпологовой ели.*

***Ключевые слова:** добровольно-выборочная рубка, естественное возобновление, жизненное состояние, градации высот, световой режим, корневая конкуренция*

Выборочными рубками являются рубки, при которых на соответствующих землях или земельных участках вырубается часть деревьев и кустарников. Добровольно-выборочные рубки проводят в разновозрастных насаждениях. Они в наибольшей степени отвечают лесоводственным требованиям. Период повторяемости 15-20 лет в зависимости от состояния возобновления, запаса древостоя. Вырубаются все неперспективные для дальнейшего оставления дерева и сохраняются деревья, способные обеспечить хороший прирост и устойчивость [1].

В своей работе Цветков В.Ф считает что главной задачей лесного хо-

зяйства России было и остается восстановление леса после рубок [2]. Б.Е. Чижов в своей статье отмечает, что необходимо отдавать предпочтение естественному лесовозобновлению, которое является значительным резервом для восстановления леса на пройденных рубками территориях [3].

Целью исследования являлось изучение особенности адаптации естественного возобновления ели к новым экологическим условиям после удаления части древесного полога в процессе рубки.

Объекты и методы исследования. Исследование проводилось в Белозерском районе Вологодской области летний период 2017-2018 годов. По лесохозяйственному районированию он относится к Балтийско-Белозерскому таежному району [4].

Объектом исследования являлась территория, на которой зимой 2012 года была проведена добровольно-выборочная рубка. Общая площадь лесосеки- 18,7 га. Бригада в составе 9 человек работала в механизированном звене на базе харвестера «John Deere» и форвардера «John Deere» в 3 смены.

Валка деревьев, обрезка сучьев и раскряжевка на сортименты производилась харвестером. Трелевка сортиментов и их сортировка на погрузочном пункте выполнялась форвардером. Погрузка осуществлялась форвардером на пучковоз или самостоятельно автомашиной с гидроманипулятором. Очистка мест рубок производилась одновременно с заготовкой, укладкой порубочных остатков на волок с целью их укрепления и предохранения почвы от сильного уплотнения и повреждения при трелевке.

Данные характеристики участка до и после рубки представлены в таблице 1. Подлесок представлен калиной (*Vibúrnum ópulus*), черемухой (*Prúnus rádus*) и рябиной (*Sórbus aucupária*). Исследование показало, что большее количество подлеска расположено на участках пройденных рубками, чем на участке в лесу. В живом напочвенном покрове встречаются кислица обыкновенная (*Óxalis acetosélla*), брусника обыкновенная (*Vaccínium vítis-idaéa*), черника обыкновенная (*Vaccínium myrtíllus*) и другие виды. Таволга (*Filipéndula vulgáris*) и кислица (*Óxalis acetosélla*) представлены в большем количестве на вырубках, чем в лесу. Это растения-индикаторы, поэтому можно сказать, что на опытных участках начался процесс заболачивания.

На опытных участках за период после проведения рубки на волоках появились злаковые травы, так же они встречаются в окнах удаленного древостоя. Живой напочвенный покров волоков представлен такими видами как: вейник наземный (*Calamagróstis epigéjos*), ежа сборная (*Dáctylis glomeráta*), луговик дернистый (*Deschampsia cespitosa*), кострец безостый (*Bromus inermis*), тимофеевка луговая (*Phleum pratense*).

Почва на объектах исследования характеризуется как подзол мало-мощный, супесчаный, свежий, подстилаемый средним суглинком.

Таблица 1 – Таксационная характеристика объектов исследования

Состав древостоя	Тип леса	Средние		Бонитет	Полнота		Количество экз./га	Запас, м ³	Интенсивность вырубki, %
		$D_{ср}$, см	$H_{ср}$, м		$P_{отн}$	$P_{абс}$ м ² /га			
До рубки (2012)									
6ЕЗС1Б	$E_{кис.}$			II	0,81			218	
Ель		24	24,9						
Сосна		22	24,4						
Береза		20	24,5						
ПП № 1 после рубки (2018)									
8Е1С1Ос+Б	$E_{кис.}$	25,04	26,1	II	0,52	14,3	285	160	23
Ель		25,0	26,1		0,21	9,5	200	128	
Сосна		18,6	20,4		0,11	1,7	31	8	
Осина		24,1	26,9		0,10	1,6	36	20	
Береза		16,4	18,7		0,10	1,5	18	4	
ПП № 2 после рубки (2018)									
7Е1С1Б1Ос	$E_{кис.}$	23,7	26,9	II	0,54	13,3	271	159	23
Ель		23,7	26,9		0,21	8,8	200	116	
Сосна		18,5	20,3		0,11	1,9	36	10	
Береза		15,7	17,9		0,10	1,6	27	9	
Осина		24,5	26,7		0,12	1,0	8	23	
ПП № 3 контроль (2018)									
4Е2СЗБ1Ос		22,7	24,3	II	0,71	18,3	467	231	
Ель		22,7	24,3		0,20	7,8	200	104	
Сосна		18,4	21,1		0,21	3,6	110	42	
Береза		19,1	22		0,20	4,5	123	51	
Осина		30,9	31,8		0,10	2,4	34	34	

Закладка пробных площадей велась с учётом требований ОСТ 56-69-83 [5]. Перечет подроста проводился методом пробных площадей (ПП) с учётом требований ГОСТ 16128-70 [6], обработка полевых материалов осуществлялась общепринятыми в лесоводстве и таксации методами.

Результаты исследования. Подлесочные породы, живой напочвенный покров и оставшаяся на доразивание часть древостоя создают конкуренцию естественному возобновлению за солнечную радиацию, воду и минеральные элементы, что значительно отражается на жизненном состоянии подроста. Как показали лесоучетные работы, на всех опытных объектах состав подроста характеризуется формулой 7ЕЗОс. Из нее видно, что на площадях преобладает подрост ели. Распределение подроста ели по грациям высот представлено на рисунке 1.

По данным рисунка можно сделать вывод о том, что на 1 и 2 пробной площади (лесосека) преобладает подрост ели средней категории крупности, а на третьей (контроль) - крупный подрост. Считаем, это можно объяснить тем, что на опыте улучшились световые условия в результате удаления части древостоя. Активизировался рост мелкого подроста, а на кон-

трольном участке преобладает средний и крупный подрост, потому что под пологом древостоя условия для роста и развития подроста остались прежними, и мелкий подрост там произрастает в очень незначительных количествах. В переводе на крупный густота подроста ели на опытных участках в среднем составила 950 экз./га, а на контрольном участке – 1200 экз./га. За послерубочный период густота подроста на лесосеке стала на 23% ниже, чем в древостое.

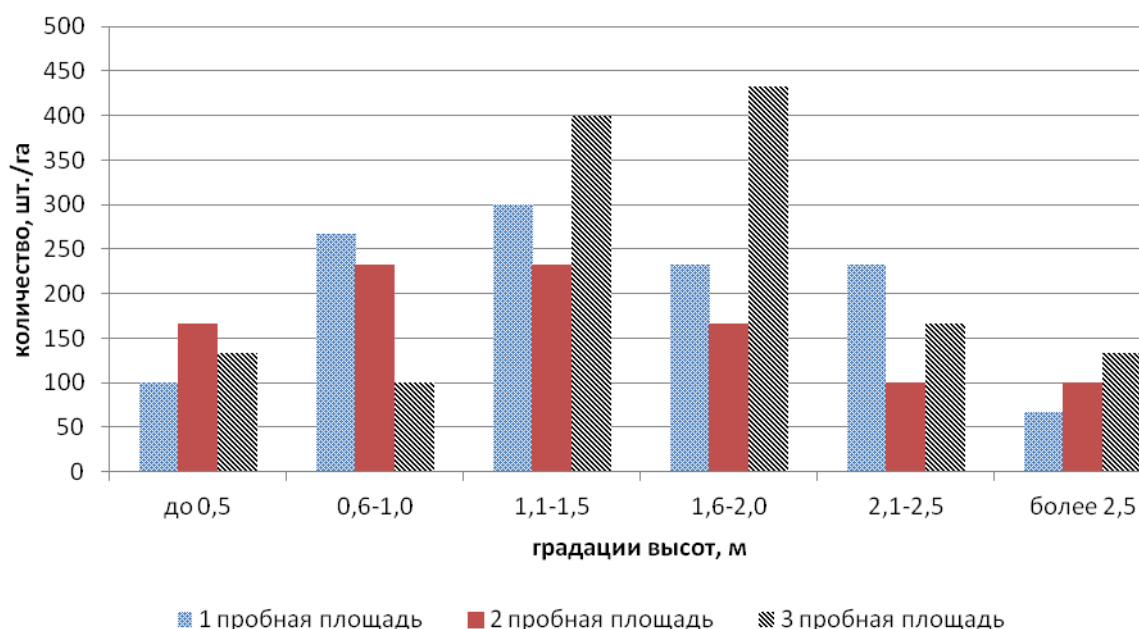


Рис. 1. Распределение жизнеспособного елового подроста по градациям высот на пробных площадях.

Согласно «Правил лесовосстановления» (2016) [7], количество жизнеспособного подроста в ельнике кисличном, достаточного для естественного лесовосстановления территории после рубки составляет 1,5 экз./га. Имеющегося в настоящее время подроста ели недостаточно, но мы считаем, что за 15 лет, предшествующих второму приему добровольно-выборочной рубки густота жизнеспособного подросте ели достигнет необходимых показателей. И на участке не потребуются проведения дорогостоящих работ по искусственному лесовосстановлению.

Подрост ели на первом и втором опытных объектах (лесосека) имеет в большинстве своем не очень густую хвою зеленой или темно-зеленой окраски. Мутовки на стволах деревьев достаточно заметно выражены, некоторые стволы поражены лишайниками. Крона островершинная, средней густоты. У большинства экземпляров прирост боковых ветвей более половины прироста вершинного побега.

Характеристика елового подроста по жизнеспособности представлена на рисунке 2.



Рис. 2. Жизнеспособность елового подроста на пробных площадях

По данным рисунка видно, что за период, прошедший после рубки доля здорового подроста на лесосеке значительно возросла (почти в 4,5 раза). Мы предполагаем, что за 6 лет, прошедших после рубки подрост адаптировался к новым экологическим условиям и в дальнейшем доля здоровых экземпляров на участках пройденных рубкой будет увеличиваться.

Выводы. Таким образом, по результатам проведенного исследования можно сделать вывод, что после удаления части древесного полога при проведении добровольно-выборочной рубки создаются благоприятные условия для роста и развития естественного возобновления ели как основного резерва для сохранения коренного типа леса. И, мы предполагаем, что на данной территории после удаления древесного полога через 15 лет за второй прием рубки, сформируется еловое или елово-лиственнное насаждение.

Список литературы

1. Правила заготовки древесины, утвержденные приказом Рослесхоза от 01.08.2016 №337
2. Цветков, В.Ф. Проблемы лесовозобновления на Европейском Севере России / В.Ф. Цветков // Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2009. – 155 с.
3. Чижов, Б.Е. Особенности использования лесов и лесовосстановления в равнинных лесах Западной Сибири / Б.Е. Чижов // Лесохозяйственная информация. – 2013. – №2 – С.47-54.
4. Об утверждении Перечня лесорастительных зон Российской Федерации и Перечня лесных районов Российской Федерации: утв. пр. МПР России от 18 августа 2014 года N 367 (с изменениями на 21 марта 2016 года).
5. ОСТ 56 69-83 «Площади пробные лесоустroительные. Методы закладки».
6. ГОСТ 16128-70. Площади пробные лесоустroительные. Метод закладки.– М.: Изд-во стандартов, 1971.– 23 с.
7. Правила лесовосстановления: утв. пр. МПР России от 29 июня 2016 г. № 375.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОЗЕР КУРИЛОВСКОЙ ГРУППЫ НЮКСЕНСКОГО РАЙОНА ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

*Федькевич Даниил Владимирович, учащийся
Пудова Анна Валентиновна, науч. рук., педагог доп. образования
Нюксенская СОШ, с. Нюксеница, Вологодская обл., Россия*

***Аннотация:** в статье приведены результаты исследований Куриловской группы озер карстового происхождения, находящихся в Нюксенском районе Вологодской области.*

***Ключевые слова:** озеро, Куриловские озера, Нюксенский район*

С 3 по 16 июля 2017 года проходила эколого-туристическая экспедиция «Сухона» школьников Санкт-Петербурга и Вологодской области в Нюксенском районе Вологодской области. Наш лагерь находился на правом берегу реки Сученьги, притока реки Сухоны. Недалеко от нашего лагеря находились 3 озера: Куриловские №1, 2, 3 карстового происхождения.

У данных озер имеется два названия – Куриловские и Сученьгские. Одно дано по названию деревни, которая ранее располагалась на берегу озера и была образована в 1857 году. И второе название – Сученьгские, дано по названию реки Правая Сученьга, в районе которой они и располагаются. По имеющимся данным это самые старые озера на территории района.

Озера расположены в нескольких метрах от автотрассы Тотьма – Великий Устюг (ранее называлась Сухонский тракт).

В Куриловской группе озер нами изучены три озера. Озеро 1 и 2 расположены близко друг от друга. Есть сведения, что они ранее были одним озером, 3 озера находится на другой стороне автотрассы. Во время экспедиции мы провели исследования озер Куриловской группы: гидрологические, гидрохимические, гидробиологические.

В своей работе мы использовали собственные измерительные данные и результаты, предоставленные нам группами гидрохимиков и гидробиологов.

Озера Куриловской группы являются карстовыми, также в Куриловской группе имеются карстовые формы рельефа, не заполненные водой. Все карстовые формы нанесли на картосхему. Данная работа является продолжением общей темы по изучению карстовых форм рельефам на территории восточной части Нюксенского района Вологодской области. На территории района выделяется 4 группы карстовых форм рельефа: Угловская, Куриловская (Сученьгская), Левашская, Бобровская.

В год проведения исследований на озерах Куриловской группы лето было дождливое, из 14 дней экспедиции, 9 дней были проливные дожди,

это могло повлиять на общие результаты исследований.

Актуальность состоит в том, что Куриловские озера ранее не исследовались.

Объект исследования: озера. Предмет исследования: озера Куриловской группы.

В связи с этим целью настоящих исследований является комплексное изучение озер Куриловской группы. В соответствии с поставленной целью были сформулированы следующие задачи:

- выяснить историю изучения карстовых форм и физико-географические условия, способствующие развитию карстовых форм;
- составить картосхему озер Куриловской группы;
- проанализировать морфометрические исследования озер Куриловской группы;
- проанализировать гидрохимические показатели озер;
- составить профили озер;
- сравнить озера Куриловской группы

Решая поставленные задачи, мы использовали следующие методы:

- обзор литературных данных;
- сравнительно-географический. Использованы приёмы: наблюдение и измерение;
- картографический. Проведён анализ картографического материала по району исследования и составлена схема изучаемого участка;
- метод опроса местных жителей.

Гипотеза: вероятно, Куриловские озера №1 и №2 имеют наибольший коэффициент сходства в сравнении с Куриловским озером №3.

Новизна: исследование озер Куриловской группы проводится впервые. В ходе исследования ознакомились с литературой, характеризующей физико-географическую характеристику исследуемой территории и карстовые формы рельефа.

При исследовании применялись классические методы исследования.

В работе использовали опубликованные работы учащихся школ Нюксенского района, рабочие материалы районной эколого-туристической экспедиции «Сухона», газетные публикации разных лет, воспоминания местных жителей, материалы школьных архивов Левашской и Матвеевской школ Нюксенского района Вологодской области.

История изучения карстовых форм рельефа в Нюксенском районе.

История исследования карстовых форм рельефа начинается с 1998 года. За этот период проведено комплексное изучение озера Круглое, исследованы карстовые озёра Бобровской, Угловской и Левашской групп. Морфометрические и гидрохимические исследования 20 озёр Бобровской группы и 2 озёр Левашской группы подтверждают современное происхождение карстовых котловин. Построены профили глубин и батиметрические карты каждого озера. Изучили прибрежно-водную растительность. Прове-

ли экологическую паспортизацию района исследований.

Таким образом, с 1998 года накоплен большой фактический материал по изучению карстовых озёр, который составляет практическую базу работы.

Общая физико-географическая характеристика исследуемой территории.

Изучаемые нами природные объекты находятся в восточной части Нюксенского района Вологодской области, в 40-50 км к северо-востоку от районного центра села Нюксеница. Квадрат расположения имеет географические координаты 60° 28-31 с.ш. и 44° 45-50 в.д5.

В геологическом отношении изучаемая территория расположена на севере Русской платформы к юго-востоку от Балтийского щита. Верхнепермские отложения имеют мощность 198 метров, состоят из известняка, мерглей, алевроитов и песчаников с тонкими прослоями гипса. Данные горные породы определяют геоморфологию местности в районе расположения озерных котловин и провалов. При растворении их поверхностными и подземными водами образуются карстовые полости (пустоты) разного размера. Когда рушится кровля над карстовыми пустотами, возникают провалы, котловины, воронки.

Нюксенский район относится к влажной лесной зоне с умеренно-континентальным климатом, с умеренно-холодной зимой, короткой весной, с неустойчивыми температурами, умеренно-теплым коротким летом, продолжительной холодной весной. Характер погоды неустойчив, что связано с вторжением на территорию атлантических воздушных масс. Ветры не постоянны по направлению, преобладают юго-западные.

Осадков выпадает больше, чем испаряется. Большая часть осадков приходится на теплое время года. Данная территория относится к зоне избыточного увлажнения. Изучаемая территория имеет густую гидрологическую сеть. Здесь протекает крупная река Сухона в пределах памятника природы имеет ширину 200-300 метров, среднюю глубину 80-100 м, течение быстрое. По своему режиму река относится к типично равнинным со снеговым питанием. Они характеризуются высокой волной весеннего половодья, наличием низкой летней межени, прерываемой сезон дождевыми наводками [2].

Карстовые озера восточной части Нюксенского района располагаются несколькими группами на водоразделе рек Сухона и Кичменьга, в бассейнах малых рек – правы притоков Сухоны-Большой, Бобровки, Леваша, Нареги, Правой Сученьги. Все обследованные озера по месторасположению разделили условно на 4 группы: Бобровские, Левашские, Куриловские (Сученьгские) и Угловские5.

Характеристика литоральной зоны. Литоральная область, по сравнению с открытой частью озера, обладает многими типичными особенностями. Наиболее важной особенностью является её температурный режим.

Небольшой слой воды легко прогревается солнцем - гораздо легче, чем мощный слой центральной части. Таким образом, в литорали получаются более сильные, чем в открытой части, суточные колебания температуры. То же явление наблюдается и по отношению к сезонным колебаниям температуры. Непостоянство температуры позволяет жить в литорали только тем организмам, которые способны переносить её резкие колебания [3].

Малая толщина водного слоя обуславливает и значительно большее количество кислорода, даже в тех частях прибрежной области, где это не связано с присутствием проводящих кислород зелёных растений. Незначительная глубина обуславливает проникновение света до самого дна, что и влечёт за собой возможность развития зелёных растений. В литорали, как правило, развиваются высшие водные растения: полупогружённые (осока, тростник, хвощ болотный, стрелолист), с плавающими листьями (лютик жёстколистный, касатик, ежеголовник Фриза), погружённые (рдест плавающий, роголистник) [3].

Результаты исследований. Характеристика озёр. Озера Куриловской группы расположены в восточной части Нюксенского района, в 5 км к северо востоку от д. Вострое. Озера расположены рядом с автомобильной трассой Готьма – Великий Устюг, к озерам 1 и 2 ведет грунтовая дорога, к озеру 3 дорога отсутствует.

По рассказам местных жителей, деревня Курилово, образовавшаяся в 1857 году, стояла на берегу озера. Поэтому Куриловские озера довольно старые [2]. От деревни уже ничего не осталось, только на месте домов видны углубления - ямы. Поля вокруг озёр использовали под сенокосные угодья. Сейчас они превратились в луг, который давно не косится. Частично обочины луга зарастают деревьями: ольхой, березой, ивой. С северной и восточной сторон к озерам 1 и 2, а к 3 озеру – со всех сторон, подходит еловый лес, где в кустарничковом ярусе много кукушкина льна и черники.

Территория, на которой образовались озера, сложена моренными валунными суглинками, водно-ледниковыми песками и супесями. Они на большой глубине подстилаются известняками, доломитами, гипсами, ангидритами пермского периода. Близость их залегания к поверхности (6 - 40 м) является предпосылкой для развития карстовых процессов.

Озеро №1 и озеро №2 находятся в воронках овальной формы. Озера отделяет друг от друга сплавина шириной 10 метров.

Береговая линия озера №1 составляет 322 метра. Озеро округлой формы, что позволяет вычислить диаметр воронки по формуле $d_1 = c/\pi = 101$ метр.

Береговая линия озера №2 - 228 метра, диаметр – 71 метр.

Озеро №3 находится в воронке округлой формы, заросло вокруг лесом. Находится озеро на расстоянии примерно 400 метров от озера №2 рядом с асфальтированной дорогой.

Питание озёр смешанное: за счет атмосферных осадков, донных

ключей и родников. По характеру водообмена озера «глухие»: не принимают притоков и не имеет поверхностного стока.

Гидрохимический и гидробиологический анализ воды.

Куриловское озеро №1. Озеро с юга и запада окружено лугом, на северной стороне находится лес, на востоке и юго-востоке находятся болота. Основную растительность в местах отбора проб составляет осока, белокрыльник, рогоз, кубышка и рдест.

Озеро №1 имеет округлую форму, котловина выражена отчетливо, имеет воронкообразную форму. Поперечные профили показывают постепенное увеличение глубин к центру воронки. Поглощающее отверстие воронки не обнаружено. Изрезанность береговой линии незначительная. Берега крутые (70° – 80°). Высота берега от уреза воды – 2.0 – 2.5 м. Озерные террасы не выражены. Площадь водного зеркала – 7850 кв. м (0,1194 га). Объем водной массы – 1356 куб. м. Длина береговой линии – 322 м. Диаметр озера – 101 м. Наибольшая глубина – 15 метров.

В период отбора проб температура колебалась от 18,5 °С до 19,6 °С. Общая прозрачность воды составляла 1,2 м. Значения рН изменялись от 6,4 до 6,6. Уменьшения кислотности было отмечено после трехдневных проливных дождей. Количество гидрокарбонатов изменялось от 31 до 24 мг/л, показатель щелочности подтверждает, что питание озера происходит не только за счет атмосферных осадков, но и путем поступления подземных природных вод. Карбонаты и железо в период исследований обнаружены не были. Цветность воды колебалась от 20 до 21 градуса. (Приложение 6, таблицы №1, №2).

Всего было найдено 5 таксонов водных беспозвоночных. Пробы были отобраны на глубине 50 см. Преобладающий вид животных – водяные клещи.

Куриловское озеро №2. Озеро окружено с трех сторон сфагновым болотом, а с четвертой – лугом. В месте отбора проб присутствовали заросли осоки и белокрыльника.

Озеро №2 имеет округлую форму. Поперечные профили показывают постепенное увеличение глубин к центру воронки. Поглощающее отверстие воронки не обнаружено. Изрезанность береговой линии незначительная. Берега крутые (70°-80°). Высота берега от уреза воды – 2.0 – 2.5 м. Озерные террасы не выражены. Площадь водного зеркала – 3957 кв. м (0,3957 га). Объем водной массы – 1201 куб. м. Длина береговой линии – 228 м. Диаметр озера – 71 м. Наибольшая глубина – 13 метров.

Температура воды за время проведения исследования колебалась от 17,5 °С до 21,3 °С. Прозрачность воды доходила до дна в обоих случаях. Цветность также не менялась. В обоих случаях она составляла 18. Значения рН колебалось от 6,2 до 6,6, что свидетельствует о том, что среда кислая. Уменьшения кислотности было отмечено после трехдневных проливных дождей. Во всех пробах карбонатов обнаружено не было, но значения

гидрокарбонатов в пробах расходились. Так 9 июля было 24 мг/л, а 11 июля – 27 мг/л. Железа во всех пробах обнаружено не было.

Всего было найдено 7 таксонов водных беспозвоночных. Пробы отбирались на глубине 50 см. Преобладающим видом были личинка стрекозы лютки и моллюски-катушки.

Куриловское озеро №3. Озеро наиболее заросшее, то есть самое старое из всех нами исследуемых. Оно со всех сторон окружено мелколистственным лесом, с сильно заросшими и заиленными берегами. Прибрежная водная растительность представлена зарослями осоки, белокрыльника, хвоща и рогоза. Дно детритное, под ним песок. Водная растительность – кубышка, рдест.

Озеро №3 имеет округлую форму. Поперечные профили показывают постепенное увеличение глубин к центру воронки. Поглощающее отверстие воронки не обнаружено. Изрезанность береговой линии незначительная. Берега крутые ($70^\circ - 80^\circ$). Высота берега от уреза воды – 0,5 – 1,0 м. Озерные террасы не выражены. Площадь водного зеркала – 4534 кв. м (0,4534 га). Объем водной массы – 1158 куб. м. Длина береговой линии – 244 м. Диаметр озера – 76 м. Наибольшая глубина – 7 метров.

Температура воды изменялась от 14,9 °С до 15,3 °С. Прозрачность воды составляла 1,5 м. Значение цветности 11. Показатели рН были неизменны – 6,6. В всех пробах карбонатов обнаружено не было, но значения гидрокарбонатов было разное: 7 июля – 34 мг/л, 9 июля – 27 мг/л. Железа обнаружено не было.

Всего было найдено 8 таксонов водных беспозвоночных. Пробы отбирались на глубине 50 см. Преобладающим видом были водяные клещи.

Общие результаты. Озера Куриловской группы по характеру водообмена являются глухими, не имеющими поверхностного стока. Цвет: от 21 до 11 градусов. Глубина: в самом мелком озере (№1) 7 м; в наиболее глубоком (№2) – 15 метров.

Проанализировав результаты исследования оптических и гидрохимических показателей воды, мы выяснили, что в среднем в дни наблюдений в озере Куриловское №3 вода была наиболее холодной, наиболее прозрачной (1,5 м по диску Секки) и наиболее светлой (11 градусов). Наиболее темной оказалась вода в озере Куриловское №1.

Во всех трех озерах вода слабокислая. Наименьшее значение рН отмечено в озере Куриловское №2 – 6,2. Мы предполагаем, что низкие значения рН в озере Куриловское №2 связаны с тем, что данное озеро с трех сторон окружено сфагновым болотом, из которого кислая вода поступает в озеро.

Наибольшее содержание гидрокарбонатов в воде отмечено в озере Куриловское №3 (34 мг/л). Общая жесткость в исследуемых озерах составила 0,45 – 0,55 мг-экв/л. Карбонаты и ионы железа в воде исследованных озер обнаружены не были.

Во всех исследованных озерах встречались личинки ручейников лимнофилус трёхгранный, личинки стрекозы лютки и личинки хирономид. Только в озере Куриловское №1 были найдены личинка двукрылого насекомого и личинка вислокрылки. Наибольший видовой состав водяных клопов был найден в озере Куриловское №2. Только там встречались олигохеты, катушки и нематоды. Самое большое видовое разнообразие личинок стрекозы было найдено в озере Куриловское №3 – 4 таксона.

Мы сравнили исследованные нами озера с помощью коэффициента Жаккара.

Наибольший коэффициент сходства состава водных беспозвоночных был отмечен между Куриловскими озерами №2 и №3. Наименьший – между озерами №1 и №2 не смотря на то, что эти озера визуально представляют собой единый водоем, а озера №2 и №3 находятся на расстоянии примерно 400-450 метров друг от друга.

Мы предполагаем, что значительные различия в видовом составе беспозвоночных озер №1 и №2 связаны с различным гидрохимическим составом воды в этих водоемах. Озеро №2 в большей степени окружено сфагновыми болотами, чем озеро №1, что повлияло на состав воды и водных беспозвоночных. Все это позволяет сделать вывод, что озера №1 и №2 не являются единым водоемом, как предположили мы в начале исследования.

Заключение. В результате исследований установлено:

- все озера округлой формы;
- во всех озерах глубина резко увеличивается от берега к центру озера;
- наибольшая глубина в озере №1 – 15 метров, наименьшая – 7 метров в озере №3;
- наибольший объем водной массы в озере №1 – 1356 куб.м, наименьший – в озере №3 – 1158 куб.м;
- наибольшая площадь поверхности – 7850 кв.м в озере №1, наименьшая 4534 кв.м. в озере №2.

Вода во всех исследуемых озерах слабокислая. Общая жесткость воды во всех исследованных озерах составляет 0,45-0,55 мг-экв/л. Наиболее темная вода в озере Куриловское №1 (20°-21°). Наиболее светлая вода в озере Куриловское №3 (11°). Ионы железа и карбонат-анионы в Куриловских озерах отсутствуют.

Гипотеза, выдвинутая в работе, подтвердилась частично. Наибольшее различия выявлены в Куриловских озерах №1 и №2 не смотря на близость их расположения. Это позволяет предположить, что эти озера не являются единым водоемом, как предположили мы в начале исследования.

В перспективе мы планируем провести сравнения карстовых озер Левашской группы.

Список литературы

1. Практическое руководство по оценке экологического состояния малых

- рек: Учебное пособие для сети общественного экологического мониторинга / Под ред. д.б.н. В.В. Скворцова – СПб.: “Крисмас+”, 2003. – 87 с.
2. Федотовский, А. Исследование карстовых форм рельефа в Нюксенском районе Вологодской области / А. Федотовский. – Вологда, 2012.
 3. Липин, А.Н. Пресные воды и их жизнь / А.Н. Липин. – М.: Учпедгиз, 1950. – 347 с.
 4. Чертопруд, М.В. Краткий определитель беспозвоночных пресных вод центра европейской России / М.В. Чертопруд, Е.С. Чертопруд. – 2011. – 219 с.
 5. Исследование карстовых форм рельефа в Нюксенском районе Вологодской области: Исследовательская работа учащегося Левашской школы Нюксенского района, 2001.
 6. Хейсин, Е.М. Краткий определитель пресноводной фауны / Е.М. Хейсин. – СПб: 2001 – 96 с.

УДК 635.924

ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА НАЛИЧИЕ ИНТРОДУЦЕНТОВ ЭКОПАРКА «ЧЕРНОЕ ОЗЕРО»

*Шестопалова Диана Владимировна, студент-бакалавр
Касынкина Ольга Михайловна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, г. Пенза, Россия*

***Аннотация:** взаимоотношение человека и природы с начальных этапов развития физической географии постоянно находятся в центре внимания. Деятельность человека оказывает непосредственное воздействие на свойства всех ландшафтных компонентов, во многих случаях обуславливает возникновение новых антропогенных ландшафтов. На территории экопарка «Черное озеро» имеются различные природные сообщества, возникшие под влиянием антропогенного фактора.*

***Ключевые слова:** растительные сообщества, антропогенные факторы, экопарк*

Любое растительное сообщество выполняет определенную роль в улучшении экологической обстановки, способствует оздоровлению атмосферы, улучшает микроклимат территории. Формирование таких насаждений связано с антропогенным фактором [1, 2, 3].

Территория экопарка «Черное озеро», расположенное в Ульяновской области, по характеру воздействия антропогенных факторов определяется сообществами: на насыпных песках бывшего мотодрома; на месте бывших огородов и садов; на месте выемки песчаного и глинистого грунта [4].

Сообщества на насыпных песках бывшего мотодрома характеризу-

ются недостаточным увлажнением. Они возникли в центральной части экопарка в результате привоза больших количеств песка для мотодрома. Сообщества находятся на пионерных стадиях развития. Видовая насыщенность ценоза составляет около тридцати видов.

Полынь обыкновенная и Сиверса, солянка тамарисковидная являются доминантом травяного яруса. В центральной части данного сообщества травяной покров сильно изрежен, покрытие составляет 20-25%. Встречается хондрилла ситниковидная, качим метельчатый, пырейник волокнистый, василёк ложнопятнистый, верблюдка Маршалла. На открытой территории произрастает донник лекарственный и белый, молочай прутьевидный, щетинник сизый, латук татарский. Встречаются растения пойменной флоры: астрагал датский и клевер ползучий.

Антропогенно нарушенные участки, возникшие на месте пойменных лугов и ивняков, ранее распаханых на огороды и садовые участки, находятся на бурьянистых сукцессионных стадиях зарастания. Из-за длительного использования земли в ней осталось мало аборигенных видов растений.

Наблюдается аспект одно-двулетников и многолетников. Видовая насыщенность данного сообщества составляет более 25 видов. Характерными видами, определяющими аспект сообщества являются донник белый, пастернак лесной, полынь обыкновенная и Сиверса, ромашка непахучая, лебеда лоснящаяся, латук компасный. Из однолетников здесь обычны горец птичий и почечуйный, пикульник двурощеплённый, яснотка стеблеобъемлющая, редька дикая, капуста полевая, горчица полевая, из двулетников – икотник серый, чертополох колючий и курчавый, из многолетников – хвощ полевой, подорожник большой, тысячелистник обыкновенный, чистец болотный, бодяк полевой и вьюнок полевой.

Самыми распространёнными в данном сообществе являются однолетники и многолетники. Двулетники встречаются реже, что отражает сукцессионную стадию развития этого сообщества.

Сообщества возникшие на месте выемки грунта возникли на лёгких незадернованных субстратах на месте старых песчаных карьеров и небольших, временно затопляемых понижений в северной и восточной части экопарка. Они характеризуются наличием антропогенных озёр, которые заполнены талыми и дождевыми водами.

Для данной зоны характерны и обильны рогоз Лаксмана и широколистный, кипрей болотный, дербенник иволистный, камыш Таберномонтана, тростник обыкновенный, вейник наземный, лютик ядовитый, омежник водный, латук компасный, щавель курчавый, жерушник исландский. Единично встречаются кусты ивы белой и пепельной. На некоторых участках хорошо выражен моховой ярус. По мере высыхания проективное покрытие травяного яруса изменяется от 75% на одних площадках, до 20-30% на других из-за изменения условий увлажнения.

Данные ценозы в основном состоят из пионерных видов растений. Они неустойчивы и при уменьшении или прекращении антропогенных воздействий на их месте постепенно формируются луговые и лесные сообщества.

Таким образом, разработка проблемы улучшения насаждений экопарка «Черное озеро», повышения их устойчивости должна носить комплексный характер, направленный на ликвидацию отрицательного влияния антропогенного фактора.

Список литературы

1. Шестопалова, Д.В. Влияние состава лесного фонда на экологическое состояние территории Ульяновской области / Д.В. Шестопалова, О.М. Касынкина // В сб.: Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса России. Том I. – Пенза: РИО ПГАУ, 2018. – С. 165-166.
2. Касынкина, О.М. Возможности использования селена для декоративных особенностей очитка / О.М. Касынкина // В сб.: Аграрная наука – сельскому хозяйству. Кн. 2. – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2018. – С. 47-48.
3. Касынкина, О.М. Использование плодово-ягодных культур в озеленении / О.М. Касынкина // В сб.: Проблемы и мониторинг природных экосистем. – Пенза: РИО ПГСХА, 2014. – С. 67-71.
4. Жуков, К.П. Растительность экопарка «Черное озеро» в г. Ульяновске / К.П. Жуков, А.В. Масленников, Н.С. Раков // В сб.: Актуальные вопросы экологии и охраны природы водных экосистем и сопредельных территорий. – Ч.1. – Краснодар, 1995. – С.77-79.

УДК 631.3-7

К ВОПРОСУ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МЕХАНИЗАЦИИ РАБОТ ПРИ СОЗДАНИИ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР В РАВНИННЫХ УСЛОВИЯХ И СОДЕЙСТВИЕ ЕСТЕСТВЕННОМУ ВОЗОБНОВЛЕНИЮ ЛЕСА В КАЗАХСТАНЕ

Шишкин Андрей Магометович, м.н.с.

Кочегаров Игорь Сергеевич, м.н.с.

ТОО «КазНИИЛХА», г. Щучинск, Республика Казахстан

Аннотация: в статье приведены виды работ, включенные в технологические комплексы машин и оборудования для лесного хозяйства, с применяемыми для их выполнения техническими средствами и некоторыми техническими параметрами для создания лесных культур в равнинных условиях и содействие естественному возобновлению леса в Казахстане.

Ключевые слова: создание лесных культур, технологические ком-

плексы машин, технологическая операция, посадка лесных культур, уход за лесными культурами

Лесовосстановление и лесоразведение – это основа увеличения лесных площадей и их сохранения. В настоящее время значительную часть современного лесокультурного фонда представляют вырубки и необлесившиеся естественным путем лесосеки. Основным методом создания лесных культур во всех лесорастительных зонах является посадка и посев древесных и кустарниковых пород. Для создания лесных культур из хвойных и лиственных пород применяют сеянцы и саженцы с открытыми и закрытыми корнями.

Выбор необходимого технологического комплекса машин для создания лесных культур на вырубках определялся с учетом лесорастительной зоны, типом условий местопроизрастания, количеством пней, степенью захламленности, типом почв и др.

Технологические комплексы машин для создания лесных культур на вырубках были определены в соответствии с современными тенденциями развития механизации лесохозяйственного производства, с учетом стран СНГ и дальнего зарубежья и более широким использованием комбинированных и универсальных машин, а также с автоматизацией лесопосадочных работ. Особое место в технологии создания лесных культур занимает расчистка вырубок от порубочных остатков, подготовка и способ обработки почвы, посадка и уход за лесонасаждениями, осветление и прореживание лесных культур.

Для расчистки вырубок предлагается применять целую группу специальных лесных машин, в частности рекомендуется к использованию оборудование для технологических операций по полосной расчистке с корчевкой и измельчением пней: корчеватели пней марок «Rotor S» и «Rotor Speedy», фреза мульчер «O.S.M.A. FST-700» фирм «ROTOR» и «O.S.M.A.» производства Италии, агрегируемые с тракторами класса тяги 2,0;3,0 кН; измельчитель пней «SF-1000» и ротоватор «Rotorovator RF1000G» фирмы «АНWI Maschinenbau GmbH» производства Германии и др. [1].

Широкое применение при проведении технологической операции удаления растительности нашли моторизованные кусторезы марки «Husqvarna 555Fх», производства Швеции и «STIHL FS 450 K», производства Германии с мощностью двигателей внутреннего сгорания 2,8 и 2,1 кВт соответственно. Данные кусторезы созданы для интенсивной работы в течение полной рабочей смены и в тяжелых условиях.

Успешность лесных культур определяет качество и вид обработки почвы. Она, в зависимости от характеристики участка может быть сплошной и частичной.

Сплошная обработка почвы, в основном, выполняется сельскохозяйственными машинами и орудиями. Частичная обработка

почвы в зависимости от типа условий местопроизрастания может быть: полосной, прерывисто-полосной, бороздной и площадками. Для этого вида обработки почвы рекомендуются к использованию плуги: Farmer 3S, ПЛ-1-1кл, горизонтальные фрезы START 85, F-BA 95 и инструмент моторизованный Husqyama TF - 434.

Посадку лесных культур предполагается осуществлять лесопосадочными машинами: машиной лесопосадочной универсальной МЛУ-1А, сажалкой ЛПМ-1, Т1 100, ТУ 100, машиной сажальной МС-1/2, сажалкой Эгедаль Тип-С и Тип-В. Посадку лесных культур на сплошь обработанной почве выполняют лесопосадочной машиной ССН-1. Она может применяться в однорядном варианте, а при помощи сцепки СБ-9 возможно составлять двух - трехрядные варианты. Высадку посадочного материала с закрытой корневой системой возможно выполнять агрегатом для посадки брикетированных саженцев АПБ-2.

В настоящее время агротехнический уход за лесными культурами качественно и в срок рекомендуются выполнять лесными культиваторами: культиватор лесной бороздной КЛБ-1,7М, культиватор лесной дисковый КЛД-1,8М, культиватор дисковый для склонов КДС-1,8, культиватор лесной для песков КЛП-2,5; КЛБ-2,5 и культиватор-рыхлитель для террас КРТ-3 и тяжелая борона для не раскорчеванных вырубков марки «Timber-disc» компании «GregoireBesson», производства Франции, применяющаяся с тракторами класса тяги 1,4-3,0 кН. Данная группа культиваторов успешно применяется для ухода за лесонасаждениями, создаваемые на участках с различными способами обработки почвы [2].

При уходе за лесными культурами требуется регулярное осветление их, путем удаления второстепенной нежелательной древесной поросли и кустарниковой растительности в междурядьях, затеняющей создаваемые лесные культуры [3]. Для этой цели рекомендуется к применению целая группа осветлителей различного назначения и разных конструкций. Наиболее применяемые кусторезы: кусторез-осветлитель КОГ-2,3, КОМ-2,3, каток-осветлитель КОК-2, мульчер-кусторез MINIFORST (Италия), роторный кустоизмельчитель D3R (Испания), каток универсальный лесной КУЛ-2 и осветлитель цепной ОЦ-2,3, каток-осветлитель лесных культур КОЛК-2 (Россия).

Производство лесных культур на частично обработанной почве в республике осуществляется на значительных площадях. С 1995 года в республике было создано более 150 тыс. га саксаула и в настоящее время необходимо продолжение увеличения лесных площадей из саксаула черного. Для механизации посева семян саксаула используют сеялку саксаульниковую пневматическую, посевное приспособление к плугу ППС-0,4А и сеялку для пустынных растений СПР-5,6.

Содействие естественному возобновлению леса предлагается выполнять плугами: ПЛ-75-15М, ПЛН-4-35, покровосдирателем ПДН-1,

бороны дисковые БДН-3М, БДТ-3, а также культиваторами: лесным дисковым КЛД-1,8М (Украина), КДС-1,8, КРТ-3 и лесным бороздным КЛБ-1,7М, КЛБ-2,5 (Россия).

Рационально используя комплекс машин для создания лесных культур на участках с частичной обработкой почвы можно добиться полной механизации всех технологических операций.

В технологические комплексы машин и оборудования по созданию лесных культур и естественному возобновлению леса были включены 121 марка машин и оборудования, в том числе новых 37 марок машин из стран СНГ (Казахстан, Россия, Беларусь, Украина и др.), 20 марок машин из стран дальнего зарубежья (Германия, Италия, Швеция, Испания, Франция и др.).

Список литературы

1. Рекомендации «Усовершенствование технологических комплексов машин и средств механизации для лесного хозяйства и защитного лесоразведения Республики Казахстан». – Щучинск, 2017. – С. 292.
2. Кабанова, С.А. Проведение изучения роста лесных культур основных лесобразующих пород в ГНПП "Бурабай" и взаимовлияния древесных пород при совместном произрастании / С.А. Кабанова, М.А. Данченко, О.Н. Мироненко // Биологическое разнообразие как основа существования и функционирования естественных и искусственных экосистем: Материалы Всероссийской молодежной научной конференции. – 2015. – С. 199-203.
3. Данченко, А.М. Лесные культуры: учебное пособие для бакалавриата / А.М. Данченко, С.А. Кабанова и др. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 235 с.

СОДЕРЖАНИЕ

АГРОНОМИЯ

<i>Ахмедов Мухамад Каримович.</i> Технология выращивания хлопчатника в условиях Хатлонской области Республики Таджикистан	3
<i>Бердяева София Анатольевна.</i> Сравнительная оценка сортов гороха различного морфотипа в Вологодской области	5
<i>Васильева Анна Сергеевна.</i> Эффективность фалькона против болезней на козлятнике восточном.....	9
<i>Вельская Ольга Сергеевна.</i> Новая технология заготовки силоса в ПЗК «Аврора» Грязовецкого района Вологодской области	13
<i>Воробьева Полина Евгеньевна, Шаталина Кристина Николаевна.</i> Выявление оценки чая из кипрея узколистного	17
<i>Воронина Ирина Александровна.</i> Опыт возделывание земляники садовой в СХПК «Племзавод Майский» Вологодского района.....	19
<i>Гончаренко Ольга Валерьевна.</i> Экологические особенности производственной деятельности ЧПУП «Якимовичи-агро» Калининского района	23
<i>Доронина Софья Ивановна, Квасова Анастасия Станиславовна.</i> Исследование качественных характеристик мёда и медоносов.....	28
<i>Елизаров Денис Алексеевич.</i> Использование декоративных растений в озеленении городской среды.....	32
<i>Ерегин Александр Владимирович, Рыжакова Анна Альбертовна.</i> Изменение физических свойств дерново-подзолистой почвы при смене биоценозов на пашне	34
<i>Жаравин Дмитрий Евгеньевич, Козин Дмитрий Юрьевич, Фомичев Дмитрий Юрьевич.</i> Задачи классификации растений при помощи нейронных сетей	40
<i>Изотова Валентина Александровна.</i> Последействие внесения микроорганизмов используемых при инокуляции семян лядвенца рогатого.....	43
<i>Ильин Сергей Геннадьевич.</i> Урожайность и качество яровой твердой и мягкой пшеницы в УНПЦ «Студенческий» ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА	48
<i>Искендеров Эмиль Ильгар Оглы, Воробьева Полина Евгеньевна, Вепрева Екатерина Алексеевна.</i> Изучение влияния удобрений на продуктивность озимой ржи	51
<i>Коляниди Надежда Александровна.</i> Элементы продуктивности сортов нута при выращивании в неорошаемых условиях южной степи Украины	55
<i>Короткова Анастасия Владимировна.</i> Видовая отзывчивость растений <i>P. Lurinus</i> на предпосевную бактеризацию семян	59
<i>Кочемазова Нина Васильевна.</i> Биорегуляторная роль циркона в формиро-	

вании семян эхинацеи пурпурной	64
Кузнецова Анна Алексеевна. Агрономическая оценка различных гибридов лука репчатого, выращенного в КФХ "Кудесье" Усть-Кубинского района Вологодской области	67
Кузьмина Татьяна Евгеньевна. Влияние селена на продуктивность козлятника восточного	73
Лечицкая Татьяна Васильевна. Влияние условий минерального питания на содержание белка в зерне сорта озимой пшеницы Безенчукская 380....	76
Малашевская Ольга Васильевна. Экономическая эффективность применения удобрений и регуляторов роста на полевом горохе	79
Митюков Рамиз Вагизович. Эффективность инокуляции семян различных сортов нута бараньего <i>Mesorhizobium ciceri</i>	83
Мухина Елена Альбертовна. Сравнительная характеристика сортов эшшольции (<i>Eschscholzia californica</i>) в условиях Вологодского района	87
Мясникова Лариса Алексеевна, Первушина Арина Николаевна. Влияние регулятора роста росток на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян сортов озимой пшеницы	93
Панкова Анжелика Алексеевна. Зимостойкость сортов роз садовых в условиях Вологодской области	97
Попова Александра Леонидовна. Характеристика сортов подсолнечника декоративного в условиях Вологодского района	100
Прозорова Татьяна Александровна, Коноплёва Наталья Михайловна. Изучение влияния на проростки семян льна-долгунца воды, активированной микроволновыми излучениями	105
Радивилова Юлия Алексеевна. Биометрические показатели некоторых количественных признаков новых линий гороха	109
Рачеев Никита Олегович. К вопросу о современной классификации гидроропных систем в сити-фермерстве	112
Ручкина Анастасия Владимировна, Забабурин Кирилл Андреевич. Майская засуха в южной части Нечерноземной зоны России и биодиагностика устойчивости плодородия агросерой почвы	118
Рябков Александр Витальевич, Ерегин Александр Владимирович, Данилова Вера Валерьевна. Сравнение различных методов определения доступных для растений форм фосфора и калия в дерново-подзолистой почве	124
Соколова Светлана Владимировна. Болезни томата защищенного грунта на опытном поле Вологодской ГМХА	128
Староверова Алена Викторовна. Видовой состав болезней в посевах козлятника восточного	131
Столярчук Елизавета Игоревна. Анализ технологии получения мини-клубней картофеля в СХПК «Племзавод Майский»	134
Суров Владимир Викторович, Токарева Надежда Валерьевна. Урожайность картофеля и хозяйственный вынос элементов питания культурой в	

условиях Вологодской области	137
Токарева Надежда Валерьевна, Суров Владимир Викторович. Влияние химических и биологических средств защиты на урожайность клубней картофеля и вынос элементов питания культурой.....	143
Хадарова Ирина Владимировна. Продуктивность сои в зависимости от применения регуляторов роста	150
Хаймин Александр Анатольевич, Глазов Роман Анатольевич. Продуктивность картофеля при различных системах удобрения	153
Хвалева Ирина Валентиновна, Столярчук Елизавета Игоревна. Влияние активированной физическими факторами воды на биометрические показатели проростков сои и кукурузы	156
Чуприна Юлия Юрьевна. Характеристика коллекционных образцов пшеницы яровой в условиях восточной лесостепи Украины.....	161
Шпилева Алена Ивановна. Биологическая эффективность армина на горчице белой сорта радуга	166
Щекутьева Анастасия Романовна. Влияние температуры воды и продолжительности замачивания зерна для обеспечения оптимальных условий его проращивания.....	169

ЛЕСНОЕ ДЕЛО

Белова Анастасия Ивановна. Рост и развитие сеянцев ели европейской в питомнике Грязовецкого лесхоза Вологодской области	172
Беляков Дмитрий Владимирович, Лежнев Даниил Викторович. Оценка сохранения локальных объектов биологического разнообразия в Верховажском районе Вологодской области	180
Берсенева Лия Васильевна. Оценка ростовых процессов сеянцев сосны скрученной при выращивании с закрытой корневой системой	186
Будаква Елизавета Ивановна. Естественное возобновление сосны обыкновенной (<i>Pinus sylvestris</i> L.) после пожаров в ГКУ Амурской области «Урушинское лесничество»	190
Васильева Оксана Андреевна. К вопросу применения химических мер воздействия при формировании хозяйственно-ценных насаждений.....	194
Вернодубенко Владимир Сергеевич. О причинах «кадрового голода» в лесной отрасли и путях его преодоления	199
Вернодубенко Владимир Сергеевич. Оценка динамика роста заболоченных хвойных древостоев дендроклиматическими методами.....	203
Вернодубенко Владимир Сергеевич. Связь между динамиками радиального прироста сосны и её прироста в высоту.....	209
Вернодубенко Владимир Сергеевич. Влияние температуры и осадков на радиальный прирост сосны	213
Вибе Екатерина Петровна. Фитопатологическое состояния средневоз-	

растных пихтовых древостоев в КГУ «Черемшанское лесное хозяйство»	216
Видеман Лия Витальевна. Оценка добротности условий местопроизрастания сосны обыкновенной	220
Гиндуллина Айгуль Венеровна. Влияние полезащитных лесных полос на снегораспределение в Бураевском районе Республики Башкортостан.....	224
Зайцева Виктория Андреевна. Флуктуирующая асимметрия как метод оценки санитарного состояния березы повислой в городе Орел	229
Кабанов Андрей Николаевич, Кабанова Светлана Анатольевна, Кочегаров Игорь Сергеевич. Разработка технологии ускоренного выращивания посадочного материала сосны обыкновенной в условиях северного Казахстана	233
Каботов Евгений Эдуардович. Болезни тополя в Приамурье	236
Казанцева Анна Михайловна. Исследования свойств бересты	241
Калашиникова Виктория Сергеевна. Объекты лесного семеноводства свободненского лесничества Амурской области	244
Калугин Андрей Сергеевич. Два лица одного дерева	248
Карасёва Татьяна Викторовна, Курочкина Анна Николаевна. Проблема зарастания земель сельскохозяйственного назначения древесно-кустарниковой растительностью	253
Кочегаров Игорь Сергеевич, Кабанов Андрей Николаевич. Влияние удобрений на рост посадочного материала в лесных питомниках Казахстана	257
Лежнев Даниил Викторович, Беляков Дмитрий Владимирович. Оценка лесных культур, созданных различным посадочным материалом в Вологодской области.....	260
Люлин Дмитрий Александрович. К вопросу восстановления плодовых пород в лесном питомнике	264
Митрофанов Владимир Евгеньевич. Влияние ширины реек во внутренних слоях фанерных панелей на снижение доли древесных отходов в фанерном производстве.....	266
Мишина Виктория Эдуардовна. Исследование насаждений с участием бука европейского в Беларуси	269
Оспанбекова Гайни Кабыловна. Особенности состояния лесных экосистем и лесохозяйственных районов Республики Казахстан.....	275
Пешин Дмитрий Алексеевич. Динамика текущего прироста по высоте и морфометрических показателей елового подроста под пологом разновозрастных сосняков в различных условиях местопроизрастания Устюженского района	279
Пешин Дмитрий Алексеевич. Мониторинг и анализ пожарной ситуации в Устюженском районе Вологодской области	283
Прохорова Татьяна Сергеевна, Малинов Александр Алексеевич. Качество древесины лесных культур сосны и ели	287

Сазанов Олег Николаевич, Веденский Николай Васильевич. Защита древесины от жука-короеда	290
Седых Мария Александровна. Определение прочности на сжатие картонных гильз, применяемых в облегченных плитных материалах.....	292
Слуянова Евгения Денисовна. Вегетативное размножение туи западной (<i>Thuja Occidentalis</i> L.)	296
Степанова Анна Сергеевна, Опарина Наталья Алексеевна. Особенности жизненного состояния естественного возобновления ели после первого приема добровольно-выборочной рубки в Белозерском районе Вологодской области	299
Федькевич Даниил Владимирович. Исследование озер Куриловской группы Нюксенского района Вологодской области.....	304
Шестопалова Диана Владимировна. Влияние антропогенных факторов на наличие интродуцентов экопарка «Черное озеро».....	311
Шишкин Андрей Магометович, Кочегаров Игорь Сергеевич. К вопросу совершенствования механизации работ при создании лесных культур в равнинных условиях и содействии естественному возобновлению леса в Казахстане	313

Научное издание

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

*Том 3. Часть 1. Биологические науки
Сборник научных трудов по результатам работы
IV международной молодежной научно-практической конференции*

Ответственный за выпуск В.В. Суров

Подписано в печать 30.05.2019 г.

Объем 20,1 усл. печ. л.

Заказ № 130-Р

Формат 60/90 1/16

Тираж 50 экз.

**ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА
160555 г. Вологда, с. Молочное, ул. Шмидта, 2**

ISBN 978-5-98076-301-5

