

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 III
международной молодежной научно-практической конференции*



**Вологда–Молочное
2018**

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 III международной молодежной
научно-практической конференции*

Вологда–Молочное
2018

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**

к.с.-х.н., доцент **В.С. Вернодубенко**

д.с.-х.н., профессор **С.А. Корчагов**

д.с.-х.н., профессор **Р.С. Хамитов**

М 75 Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам. Том 3. Часть 1. Биологические науки: Сборник научных трудов по результатам работы III международной молодежной научно-практической конференции. – Вологда–Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2018. – 318 с.

ISBN 978-5-98076-267-4

Сборник составлен по материалам работы III международной молодежной научно-практической конференции «Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам», состоявшейся 26 апреля 2018 года на базе ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА.

В сборнике представлены статьи студентов, аспирантов, молодых преподавателей и ученых России, Белоруссии, Украины, Узбекистана, 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 978-5-98076-267-4

© ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2018

АГРОНОМИЯ

УДК 633.88(073)

БОТАНИКО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И АГРОТЕХНИКА ВІРАЩЕВАНІЯ ДУРМАНА ОБІКНОВЕНОГО

*Бурбело Дарья Викторовна, студент-бакалавр
Телекало Наталья Валерьевна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
Винницкий национальный аграрный университет, г. Винница, Украина*

Аннотация: *представлены исследования по изучению особенностей роста и развития, а также агротехника выращивания дурмана обыкновенного. Разработка экологически безопасных технологий необходима для обеспечения высоких устойчивых урожаев фитосырья.*

Ключевые слова: *дурман обыкновенный, рост и развитие, агротехника выращивания*

Актуальность. Дурман обыкновенный – однолетнее травянистое растение из семейства Пасльованих (Solanaceae) 50-120 см высотой. Имеет стержневой корень и прямостоячий, сверху вилчастой стебель. Листья крупные, до 15 см в длину и до 10 см в ширину, очередные, черешковые. Цветы крупные и одиночные. Плод – покрытая шипами коробочка, содержащая 500-600 мелких семян. Семена черного окраса, почковидные формы с сетчатой поверхностью. Масса 100 семян – 8-10 г. Все растение очень ядовито. На территории Украины встречается повсеместно, но преимущественно в условиях Лесостепи. Растет по краям полей, садов и огородов, а также вдоль домов.

Промышленные заготовки проводят в основном в лесостепных районах Винницкой, Киевской, Полтавской, Сумской, Черниговской, Хмельницкой и других областей. Промышленные плантации сосредоточены в Хмельницкой и Житомирской областях. Препараты получаемые из листьев дурмана, – гиосциамин, гиосцин, скополамин, – применяют как болеутоляющее и при заболевании дыхательных и желчных путей, желудочно-кишечного тракта, для лечения бронхиальной астмы, невралгии.

Научная новизна работы. Расширение сырьевой базы лекарственных растений возможно только за счет выбора правильной агротехники выращивания.

Так, как условия Лесостепи Украины пригодны для культивирования дурмана обыкновенного, поэтому нужно исследовать биологические особенности его роста и развития, технологические аспекты выращивания и заготовки лекарственного сырья, при этом базироваться на принципах охраны природы и экологической безопасности.

Цель исследований заключалась в изучении ботанико-биологических особенностей и агротехнических приемов выращивания дурмана обыкновенного в условиях розария на территории ботанического сада «Подолье» Винницкого национального аграрного университета.

Результаты исследований. Дурман обыкновенный – тепло- и влаголюбивое растение. Лестница не выдерживают заморозков. Благоприятная температура для прорастания семян – около 15 С⁰.

Растения цветут все лето, а семена формирует с июля. Срок вегетации определяется осенними заморозками. Происходит дурман обыкновенный из стран Юго-Востока и растет во многих районах Восточной Европы. В некоторых районах Восточной Европы выращивают дурман индийский (*D. Innoxia* Н.), из которого добывают алкалоид – скополамин. Дурман обыкновенный содержит алкалоиды тропанового ряда. Среднее содержание общего количества алкалоидов составляет: в стеблях – 0,15%, корнях – 0,25%, семенах – 0,2%.

Выбор участка. При посеве дурмана обыкновенного лучше почвами являются черноземы – чистые от сорняков хорошей структуры. Непригодными есть глинистые, кислые и заболоченные почвы. Лучшими предшественниками являются озимые зерновые культуры, а также пропашные, за исключением пасленовых – табака, картофеля, помидоров.

Обработка почвы. Осенью поле, отведенное под дурман, пахут на глубину пахотного слоя. Весной при первой возможности выхода в поле проводят боронование, а затем предпосевную культивацию.

Внесение удобрений. Под зяблевую вспашку вносят 20-23 т/га навоза и компоста в смеси с минеральными удобрениями из расчета по 60 кг/га азотных, фосфорных и калийных.

В течение лета рекомендуется провести две подкормки – одну в период образования пяти-семи листьев из расчета по 30 кг/га по действующему веществу азотных, фосфорных и калийных удобрений; вторую только азотными удобрениями из расчета 30 кг/га в фазе бутонизации.

Размножения. Дурман размножается посевом сухих семян в почву, рано весной. Посев проводят с междурядьями 50 см с помощью зерновых сеялок при норме высева 100 кг/га и глубине свертывания семян 3-5 см, в зависимости от характера почвы. Когда определяют лестницы, рыхлят междурядья и одновременно выжигают сорняки в рядках. С проявлением в растения первых листочков проводят букетирование, оставляя букеты 25 см (с длиной выреза 45 см).

Сбор урожая. Листья собирают в три-четыре мероприятия в течение лета. Начинают уборку в начале образования плодов в первой развилке стебля.

Следующие сроки определяют по наступлению технической зрелости листьев. Вообще уборку проводят при солнечной погоде.

Поскольку это делается в несколько заходов, приходится довольствоваться вручную, хотя наличие колючих плодов и затрудняет работу.

В Чехословакии путем гибридизации дурмана колючего с неколючим [*XD. stramonium* L. var. *Inermis* (Jaeg) Timm.] получено новый тип неколючего дурмана Р-59 с гладкой коробочкой. Он более пригоден для сбора вручную и одновременно содержит на 56 % больше алкалоидов по сравнению с местным сортом.

Сушка. Проводят в тени под навесом на чердаках или в хорошо проветриваемых помещениях, где листья расстилают тонким слоем, а также в специальных огневых сушилках при температуре не выше 40 С⁰. Конец сушки определяется по состоянию средней жилки листа, которая должна стать ломкой.

Хранение сырья. Производится в сухом хорошо проветриваемом помещении на стеллажах. В готовом сырье согласно требованиям допускается в процентном соотношении влаги – 14 %, побуревшего и почерневшего листа – 3 %, частиц дурмана обыкновенного (стебли, листья, плоды) – 12 %, измельченных листьев – 3 %, посторонних примесей – 1 %, содержание алкалоидов – не менее 0,25 %.

Выводы и предложения. Листья можно применять как лечебное средство, из него готовят экстракты и настойки. Из семян готовят настойку, с помощью которой лечат бронхиальную астму. Препараты на основе листьев помогают успокоить нервы, с их помощью можно будет лечить хронический бронхит.

Особенно полезно масло из дурмана обыкновенного, для его приготовления используют семена. С помощью масла дурмана обыкновенного можно освободить кишечник от шлаков, камней, очистить желчный пузырь.

Масло является хорошим успокоительным средством, поэтому его применяют при нервном стрессе. Внешне маслом лечат ожоги, экзема, радикулит, артрит.

Изучив зависимости процессов роста и развития дурмана обыкновенного в зависимости от агротехнологических приемов выращивания в розарии ботанического сада «Подолье» Винницкого национального аграрного университета лучше высевать – гибрид неколючий дурмана Р-59 с гладкой коробочкой.

Список литературы

1. Лихочвор, В.В. Лекарственные растения. Значение, ботанические и биологические особенности, технология выращивания, заготовки / В.В. Лихочвор, В.С. Борисюк и др. – Львов: НПФ «Украинские технологии», 2003. – 273 с.
2. Климчук, А.В. Лекарственные растения. Технология выращивания / А.В. Климчук, И.С. Полищук, В.А. Мазур. – Винница: ВНАУ, 2012. – 188 с.

Винчевский Максим Алексеевич, аспирант

Храпко Ольга Петровна, к.т.н., доцент

Кочетов Владимир Кириллович, науч. рук., д.т.н., профессор

ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ, г. Краснодар, Россия

Аннотация: изучена роль сорта в формировании качества пшеничной муки. Повышение и стабилизация производства зерна предусматривает совершенствование видовой и сортовой структуры посевных площадей. Проведение целенаправленной селекции сортов для возделывания в различных зонах является актуальной задачей.

Ключевые слова: пшеница, сорт, мука, качество

Производство зерна пшеницы исторически является не только основой функционирования агропромышленного комплекса России, но и носит системообразующий характер для других отраслей экономики страны. Одной из важнейших задач сельского хозяйства является производство высококачественного зерна [1].

Доля зерна озимой и яровой пшеницы достигает 25 % в общем объеме производства зерновых в стране. Краснодарский край был и остается одним из основных регионов страны, производящим до 40 % зерна пшеницы в стране. Однако, качество производимого зерна снижается с каждым годом. При общем довольно высоком производстве пшеницы на продовольственные цели, наблюдается острый дефицит ее сильных, ценных и твердых сортов (до 70 %).

Федеральная целевая программа по зерну, осуществление научно обоснованного прогноза производства зерна, определение потребностей в развитии материально-технической базы отрасли и маркетинга в зернопроизводстве, координация фундаментальных и приоритетных прикладных исследований по зерновым культурам, к сожалению, не осуществляются на должном уровне и в необходимом объеме. Поэтому существует проблема достаточного производства качественных зерновых культур для обеспечения населения зернопродуктами высокого качества.

Существующее снижение экономической эффективности производства зерна при сравнительно высокой энергоемкости применяемых технологий и низкая рентабельность зерновой отрасли не стимулируют ее развитие.

При таком положении дел большое значение имеет стимулирование развития отраслей производства сельскохозяйственной продукции, где особое место придается созданию высокоадаптивных для определенных зон возделывания сортов зерновых культур с высокой генетической обу-

словленностью формирования урожаев высококачественного зерна, обладающих высокой пластичностью и стабильностью. Создание таких сортов позволит значительно повысить производство высококачественного зерна с наименьшими затратами и обеспечит население высококачественными продуктами питания.

Создание таких сортов возможно лишь путем разработки и внедрения в селекционную практику селекционно-генетических основ их создания; разработки технологий выращивания, способствующих наиболее полной реализации генетического потенциала сортов, как по урожайности, так и по качеству.

Только при постоянном контроле качества на всех этапах селекционного процесса, сортоиспытания, районирования и выращивания может быть достигнуто производство высококачественной пшеницы. Поскольку выращивание сортов пшеницы, имеющих стабильно высокие технологические свойства необходимо для производства высококачественного хлеба и хлебобулочных изделий. Особых успехов в этом плане достигли: Краснодарский НИИСХ им. П.П. Лукьяненко, ВНИИСЗК (Зерноград), НИИСХ Юго-Востока, СибНИИСХ, Алтайский НИИСХ и НИИСХ ЦЧР. Несмотря на это, проблема производства высококачественного зерна остается актуальной в России и требует быстрее ее решения [3, 4].

Известно, что признаки качества зерна многогранны. Каждый из них выполняет определенную функцию в характеристике как сортов так и товарных партий зерна, отражая в целом их качество и давая представление о возможности получения определенного качества продуктов переработки. Поэтому знания значений признаков качества в формировании высококачественного зерна в целом – залог успеха в повышении производства высококачественной продукции.

Качество зерна пшеницы – это совокупность свойств зерна, обуславливающих его пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с назначением.

Действующий ГОСТ Р 52554-2006 устанавливает требования на зерно пшеницы по пяти классам. Уровень качества продовольственного зерна регламентируется нормативами 1 и 2-го класса для сортов сильной пшеницы и 3-го – для сортов сильной и ценной пшеницы [5, 6].

Качество зерна – понятие довольно обширное. Оно включает в себя более 30 показателей, которые в той или иной мере связаны между собой и дополняют друг друга. Большинство из них учитывается, когда создаются новые сорта и передаются в Государственное сортоиспытание, решается вопрос об их районировании и внесении в списки сильных, ценных или слабых сортов. При решении вопроса о районировании сортов они классифицируются по качеству зерна согласно принятой Госкомиссией по сортоиспытанию классификации (табл. 1).

Таблица 1 – Классификация сортов мягкой пшеницы по хлебопекарным свойствам

Признаки качества	Сильные	Ценные	Филлеры	Слабые
Твердозерность, мкм	твердозерные и среднетвердозерные			
Стекловидность, %, не менее	60	50	50-40	–
Содержание белка, %, не менее	14-16	13	12-11	>8
Содержание клейковины в зерне, %, не менее	28-32	25	22-24	15
Содержание клейковины в муке, %, не менее	32-36	29	25-27	20
Качество клейковины в зерне и муке, е.п. ИДК-1, группа	45-75	45-85	20-100	0-120
	I	I-II	II-III	III
Разжижение теста по фаринографу, е.ф., не более	30-60	80	120-150	>150
Валориметрическая оценка, е.в., не менее	70-85	55	30-45	<30
Сила муки, е.а., не менее	280	260	180-240	<180
Упругость теста (P), мм, не менее	80-100	70	50-60	50
Отношение упругости к растяжимости (P/L)	0,7-2,0	0,7-2,2	0,5-2,6	>2,6
Объемный выход хлеба, см ³ , не менее (метод Госкомиссии)	1200-1400	1100	800-900	<800
Общая х/п оценка, балл (по пробной лабораторной выпечке)	4,7-4,9	4,0	3,0-3,5	<3,0

Качество зерна твердых пшениц – главный критерий, по которому она оценивается, как у нас в стране, так и на мировом рынке.

Увеличение и стабилизация производства высококачественного зерна пшеницы, бесспорно, в значительной степени зависит от создания высокопродуктивных, высококачественных сортов, максимально адаптированных и подобранных для определенных экологических зон возделывания. Однако при наличии хороших сортов необходимы знания агротехнических методов управления процессами формирования урожая, которые позволяют наиболее полно реализовать наследственный потенциал растений, как с точки зрения продуктивности, так и качества зерна [2].

Решение этой проблемы многогранно. В этом направлении селекционерами, технологами, биохимиками, физиологами, агрономами, специалистами в области защиты растений проводятся многоплановые исследования. Новизна разрабатываемых зональных ресурсосберегающих экологически безопасных технологий производства высококачественного зерна пшеницы заключается в том, что они учитывают генотипические особенности сортов, агроэкономические условия зон возделывания, современную материально-техническую базу хозяйств и обеспечивают получение экологически чистой продукции. Разработанные технологии применяются в зонах районирования новых сортов озимой пшеницы.

Как показали исследования на технологические свойства зерна пшеницы значительное влияние оказывают многие факторы. Существенное влияние оказывает содержание клейковины в зерне.

Изучением клейковины занимаются очень давно, ей посвящены многочисленные научные работы, поскольку клейковина – ценнейшая составная часть пшеничного зерна, определяющая его пищевые, технологические и товарные достоинства. Клейковина – это белковое вещество, практически полностью состоящее из глиаина и глютенина, соотношение которых приближается 1:1.

Количество клейковины в зерне варьирует в очень широком диапазоне от 11 до 58 %. Так как клейковина в основном белковое вещество, то те условия, которые влияют на накопление белка в пшеничном зерне, оказывают аналогичное влияние на содержание в нем клейковины. Если пшеница содержит клейковину нормального качества, то количество ее тесно связано с содержанием общего белка и, соотношение их может быть равно 2:1. Однако это соотношение является не постоянным для всего многообразия пшениц, выращиваемых в различных природно-экологических условиях.

Количество клейковины в пшеничном зерне зависит от многих факторов. Главным образом, количество клейковины обусловлено генотипом зерна пшеницы.

Тем не менее, сортовые различия часто сглаживаются условиями выращивания и поэтому не всегда могут быть выявлены с достаточной точностью. Немаловажное значение имеют почвенно-климатические условия произрастания пшеницы, как природные, так и регулируемые определенными агротехническими мероприятиями (обработкой почвы, предшественниками, сроками сева, системой удобрений в севооборотах и др.).

Придавая особую значимость содержанию клейковины, как признаку, от которого зависит хлебопекарная способность пшеницы, нельзя забывать, что она еще в большей степени определяется качеством этой клейковины. Под качеством клейковины подразумевается совокупность ее физических свойств: растяжимость, упругость, эластичность, вязкость, связность, а также способность сохранять исходные физические свойства в процессе отмывания и последующей отлежки.

Объемный выход хлеба, его пористость и эластичность мякиша в высокой степени зависят от количества и, самое главное, от качества клейковинных белков, в связи с чем этим признакам уделяется особое внимание как при создании сортов, так и при переработке зерна и муки. На качество клейковины оказывает влияние структура ее белкового комплекса. Метеорологические факторы также значительно влияют на этот признак.

При выработке кондитерских изделий требуется мука с различным качеством клейковины. Клейковина может быть слабой, средней или сильной. «Сила муки» характеризует способность муки образовывать тесто с определенными физическими свойствами, которые проявляются в результате замеса и последующей технологической обработки. Это свойство тесно связано и с реологическими свойствами теста, получаемого из муки, произведенной из зерна определенного качества. Все эти признаки играют чрезвычайно важную роль в связи с высоким уровнем автоматизированных мукомольных предприятий, хлебозаводов и пекарен.

Среди районированных и рекомендованных для возделывания сортов значительный процент занимают сорта сильных и ценных пшениц, и в последние годы районированы сорта слабых для неудобных, низкоплодородных земель.

«Сильной» принято называть муку, связывающую при замесе теста нормальной консистенции большое количество воды. «Сильные» сорта пшеницы используют для производства хлеба и хлебобулочных изделий. Тесто из сильной пшеницы отличается высокой упругостью и хорошо удерживает углекислый газ в порах. Но с другой стороны, это же его свойство приводит к тому, что газ в порах находится в сжатом состоянии, так как упругие стенки пор довольно устойчивы. Это в известной мере сдерживает рост объема хлеба. Вот почему тесто из смеси сильной и слабой пшеницы, в котором высокая упругость сочетается с большой растяжимостью, может дать хлеб более пышный, с большим объемом, чем просто из одной сильной пшеницы. Бывает это в тех случаях, когда смесь составляют из равных частей сильной и слабой пшеницы.

Кроме того, мука из зерна сильной пшеницы требует для образования упругого, эластичного теста сравнительно много воды. Тесто устойчиво сохраняет свои физические свойства в процессе замешивания, а выпеченный из него хлеб не расплывается на поде и отличается большим объемом, хорошей тонкостенной пористостью и припеком (30-40 % и более). Главная же ценность сильной пшеницы, повторяем, заключается в том, что она способна улучшать хлеб из слабой пшеницы. В связи с этим к сортам сильных пшениц предъявляются особые требования, как к сортам-улучшителям. Обычно к слабой пшенице добавляют 25-30 % сильной для получения вполне доброкачественного хлеба.

Тесто из «сильной» муки способно устойчиво сохранять свои физические свойства в процессе замеса и дальнейшей обработки. Муку с сильной клейковиной рекомендуется использовать при выработке слоеных и заварных изделий (слоеные торты и пирожные, заварные пирожные типа Эклер).

«Средняя» по силе мука занимает промежуточное положение. Содержание сырой клейковины в муке определяют отмыванием ее из теста, получаемого при определенном соотношении муки и воды. При отмыва-

нии удаляется почти весь крахмал и основная часть водорастворимых веществ муки.

«Слабой» называют муку, связывающую при замесе теста нормальной консистенции малое количество воды. Тесто из «слабой» муки в процессе замеса и технологической обработки быстро изменяет свои физические свойства в направлении расслабления консистенции.

Один из основных недостатков теста из слабой пшеницы заключается в том, что оно сильно растягивается и при брожении плохо удерживает газ в порах, поэтому значительная часть газа уходит в окружающую среду. Отсюда малый объем хлеба и грубая его пористость. Поэтому такую муку и рекомендуется использовать для выработки МКИ. Муку со «слабой» клейковиной рекомендуется использовать при выработке затяжного печенья, вафельных листов и др.

Говоря об аспектах стабилизации производства высококачественного зерна, необходимо отметить, что как селекция, так и агротехника являются средством реализации генетического потенциала формирования урожайности и качества зерна в условиях внешней среды. Для практической селекции и агротехники исключительно важны знания роли соотношения и взаимосвязи общей и специфической адаптивности возделываемых сортов в повышении экологической устойчивости, потенциала урожайности и качества, а также возможности их сочетания на уровне сорта, агроценоза и агроэкосистемы. При создании экологически специализированных сортов необходимо уделять особое внимание их приспособленности к различным стрессовым факторам, в том числе к избытку и недостатку удобрений в почве, создающих дополнительный стресс, существенно влияющий на величину и качество урожая. Повышение и стабилизация производства зерна предусматривает совершенствование видовой и сортовой структуры посевных площадей, разработку специализированных технологий возделывания и, самое главное, проведение целенаправленной селекции сортов для возделывания в различных экотонах, максимально реализующих там свой генетический потенциал [4, 6].

Список литературы

1. Беркутова, Н. Мукомольные свойства зерна перспективных сортов озимой пшеницы / Н. Беркутова, Б. Сандухадзе, Е. Соболева, О. Кондратьева, Д. Беркутова // Хлебопродукты. – 2010. – №11. – С.51-53.
2. Глуховцев, В.В. Влияние агроэкологических факторов на продуктивность и качество зерна сортов озимой пшеницы в условиях лесостепи Самарской области / В.В. Глуховцев, Г.Я. Маслова, Н.И. Китлярова, М.Р. Абдраев // Известия Оренбургского ГАУ. – 2015. – № 2. – С. 36-39.
3. Казарцева, А.Т. Эколого-генетические и агрохимические основы повышения качества зерна / А.Т. Казарцева, А.Х. Шеуджен, Н.Н. Нецадим. – Майкоп: ГУРИПП «Адыгея», 2004. – 187 с.

4. Колмаков, Ю.В. Оценка материала пшеницы в селекции и повышение его качества в зернопроизводстве и хлебопечении / Ю.В. Колмаков. – Омск: Издат. центр ОмГАУ, 2007. – 268 с.
5. Кравченко, Н.С. Физические и мукомольные свойства зерна сортов озимой мягкой пшеницы / Н.С. Кравченко, А.П. Самофалов, Н.Г. Игнатьева, Н.Е. Васюшкина // Аграрный вестник Урала. – 2016. – № 05 (147). – С. 11-17.
6. Летяго, Ю.А. Варьирование технологических свойств зерна пшеницы в условиях Северного Зауралья / Ю.А. Летяго // Хлебопродукты. – 2014. – №9. – С. 58-60.

УДК 631.412

АНТРОПОГЕННАЯ ДЕГРАДАЦИЯ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВЫ

*Климов Андрей Игоревич, магистрант
Арефьев Александр Николаевич, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, г. Пенза, Россия*

***Аннотация:** показаны результаты влияния антропогенного воздействия, а также его характер и степень на физико-химические свойства чернозема выщелоченного занятого различными видами сельскохозяйственных угодий.*

***Ключевые слова:** емкость катионного обмена; сумма обменных оснований; кислотность почвы; степень насыщенности почвы основаниями; чернозем выщелоченный; агроценоз*

Деградация может быть как природная, так и антропогенная. Антропогенная деградация может проявляться в виде химической (чаще всего это тяжелые металлы), физической (разрушается почвенный профиль) и биологической деградации. Это ведет к потере плодородия и снижению качества продукции [1].

В условиях сельскохозяйственного использования почв с урожаем отчуждается значительное количество кальция и магния, что приводит к снижению концентрации этих ионов в почвенном растворе. В черноземных почвах лесостепи, как правило, происходит замена оснований в почвенном поглощающем комплексе на катион водорода и, несмотря на их высокую буферную способность, это приводит к увеличению кислотности [2].

Исследования по изучению влияния антропогенной нагрузки на развитие процессов деградации физико-химических свойств почвы проводились во втором агропочвенном районе Пензенской области на черноземе выщелоченном среднегумусном среднемощном тяжелосуглинистого гра-

нулометрического состава. В качестве объектов исследования были взяты следующие виды угодий: бессменный агроценоз картофеля; восьмипольный зернопаропропашной севооборот; восьмипольный зернотравяной севооборот; залежь 10 лет; залежь 20 лет; пастбище; сенокос. В качестве эталонной почвы был взят чернозем выщелоченный мощный тучный тяжело-суглинистый заповедной Попереченской степи (второй агропочвенный район Пензенской области). В перечисленных видах угодий было заложено 42 контрольных площадки, на которых отбирались почвенные образцы для анализов и определялись агрофизические свойства. Отбор почвенных образцов на контрольных площадках проводился в шестикратной повторности. Образцы отбирались с пахотного и подпахотного слоев.

В результате проведенных исследований было установлено, что наиболее существенное влияние на снижение емкости катионного обмена и суммы обменных оснований оказало бессменное возделывание картофеля. Емкость катионного обмена в пахотном слое равнялась 36,00 мг-экв./100 г почвы, в подпахотном – 36,04 мг-экв./100 г почвы, а сумма обменных оснований 30,00 и 30,18 мг-экв./100 г почвы соответственно. По отношению к эталонной почве снижение емкости катионного обмена составляло в слое почвы 0-25 см 23,17 мг-экв./100 г почвы, в слое почвы 25-50 см – 18,17 мг-экв./100 г почвы. Сумма обменных оснований снизилась на 25,61 и 20,73 мг-экв./100 г почвы соответственно (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние антропогенных факторов на емкость катионного обмена и сумму обменных оснований в черноземе выщелоченном

Вид угодий	ЕКО, мг-экв./100 г почвы		Сумма обменных оснований Са+Mg, мг-экв./100 г почвы	
	слой почвы, см			
	0–25	25–50	0–25	25–50
1. Попереченская степь, Каменский район	59,17	54,19	55,61	50,91
2. Пастбище	47,04	45,67	42,98	42,00
3. Сенокос	49,44	46,60	45,53	43,04
4. Зернопаропропашной севооборот	40,00	37,08	34,80	32,01
5. Зернотравяной севооборот	43,73	38,64	38,92	33,88
6. Монокультура (картофель)	36,00	36,04	30,00	30,18
7. Залежь 10 лет	42,75	38,53	38,04	33,91
8. Залежь 20 лет	46,27	43,11	42,04	39,10

В зернопаропропашном севообороте емкость катионного обмена была ниже эталона в пахотном слое на 19,17 мг-экв./100 г почвы, в подпахотном – на 17,11 мг-экв./100 г почвы, а сумма обменных оснований уменьшилась на 20,81 и 18,90 мг-экв./100 г почвы соответственно.

Емкость катионного обмена в зернотравяном севообороте была выше ее значений в зернопаропропашном севообороте в пахотном слое на 3,73 мг-

экв./100 г почвы, в подпахотном – 1,56 мг-экв./100 г почвы, а сумма обменных оснований – на 4,12 и 1,87 мг-экв./100 г почвы соответственно.

В сенокосном и пастбищном ценозах также было отмечено снижение емкости катионного обмена и суммы обменных оснований по сравнению с эталонной почвой.

Емкость катионного обмена в пастбищном ценозе составляла в слое 0-25 см 47,04 мг-экв./100 г почвы, в слое почвы 25-50 см – 45,67 мг-экв./100 г почвы, при значениях в эталонной почве 59,17 и 54,19 мг-экв./100 г почвы соответственно.

В сенокосном ценозе емкость катионного обмена в слое почвы 0-25 см была ниже эталона на 8,73 мг-экв./100 г почвы, в слое почвы 25-50 см – на 7,41 мг-экв./100 г почвы, а сумма обменных оснований снизилась на 10,08 и 7,87 мг-экв./100 г почвы соответственно.

Перевод пашни, занятой монокультурой картофеля, в залежь оказал положительное влияние на емкость катионного обмена и сумму обменных оснований. Так, на фоне десятилетней залежи емкость катионного обмена в слое почвы 0-25 см возросла до 42,75 мг-экв./100 г почвы, в слое почвы 25-50 см – до 38,53 мг-экв./100 г почвы, а сумма обменных оснований увеличилась до 38,04 и 33,91 мг-экв./100 г почвы соответственно.

На фоне двадцатилетней залежи емкость катионного обмена составляла в слое почвы 0-25 см 46,27 мг-экв./100 г почвы, в слое почвы 25-50 см – 43,11 мг-экв./100 г почвы, сумма обменных оснований равнялась 42,04 и 39,10 мг-экв./100 г почвы соответственно.

Реакция среды является одной из интегральных характеристик уровня плодородия почвы. Реакция почвы оказывает комплексное воздействие на агрохимические, агрофизические и биологические свойства, а следовательно и на содержание подвижных элементов питания в почве и условия произрастания растений.

Сельскохозяйственное использование земель существенно нарушает равновесие между поступлением и выносом оснований, что приводит к развитию кислотности [3, 4, 5].

Проведенные исследования подтверждают, что процесс подкисления в определенной степени зависит от степени антропогенного воздействия на почву.

Наиболее существенный сдвиг реакции среды в сторону подкисления произошел при бессменном возделывании картофеля. Величина $pH_{\text{сол}}$ на фоне монокультуры картофеля в пахотном слое равнялась 5,16 ед., в подпахотном – 5,42 ед., при значениях $pH_{\text{сол}}$ в эталонной почве 6,04 и 6,19 ед. соответственно.

Почва из разряда с реакцией близкой к нейтральной перешла в разряд со слабокислой реакцией среды. Величина гидролитической кислотности в пахотном слое увеличилась на 2,44 мг-экв./100 г почвы, в подпахотном – на 2,58 мг-экв./100 г почвы (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние антропогенных факторов на кислотность и степень насыщенности оснований чернозема выщелоченного

Вид угодий	Слой почвы, см	$pH_{\text{сол}}$	$H_{\text{г}}$, мг-экв./100 г почвы	Степень насыщенности основаниями (Ca + Mg), %
1. Попереченская степь, Каменский район	0-25	6,04	3,56	94,0
	25-50	6,19	3,28	93,8
2. Пастбище	0-25	5,79	4,08	91,4
	25-50	5,93	3,67	92,0
3. Сенокос	0-25	5,82	3,91	92,1
	25-50	5,98	3,56	92,4
4. Зернопаропропашной севооборот	0-25	5,31	5,20	87,0
	25-50	5,56	5,07	86,3
5. Зернотравяной севооборот	0-25	5,69	4,81	89,0
	25-50	5,71	4,76	87,7
6. Монокультура (картофель)	0-25	5,16	6,00	83,3
	25-50	5,42	5,86	83,7
7. Залежь 10 лет	0-25	5,70	4,71	89,0
	25-50	5,72	4,62	88,0
8. Залежь 20 лет	0-25	5,81	4,23	90,9
	25-50	5,93	4,01	90,7

В полевых агроценозах также был отмечено прогрессирующее подкисление почвы. Максимальный сдвиг величины $pH_{\text{сол}}$ в данном случае был отмечен в зернопаропропашном севообороте. Величина $pH_{\text{сол}}$ в пахотном слое составляла 5,31 ед., в подпахотном – 5,56 ед. Сдвиг реакции среды по отношению к эталонной почве в пахотном слое составлял 0,73 ед. $pH_{\text{сол}}$, в подпахотном слое – 0,63 ед. $pH_{\text{сол}}$. В пахотном слое реакция среды стала слабокислой. Концентрация ионов водорода в почвенном поглощающем комплексе возросла и составляла в пахотном слое 5,20 мг-экв./100 г почвы, в подпахотном – 5,07 мг-экв./100 г почвы.

В зернотравяном севообороте величина $pH_{\text{сол}}$ варьировала по горизонтам почвы от 5,69 до 5,71 ед. Реакция среды была близкой к нейтральной. Снижение величины $pH_{\text{сол}}$ по отношению к эталонной почве составляло в слое почвы 0–25 см 0,35 ед. $pH_{\text{сол}}$, в слое почвы 25–50 см – 0,38 ед. $pH_{\text{сол}}$. Величина гидролитической кислотности превышала эталон на 1,25–1,46 мг-экв./100 г почвы.

Реакция среды в черноземе выщелоченном, используемом под сенокос и пастбище, была близкой к нейтральной и варьировала в интервале от 5,79 до 5,98 ед. $pH_{\text{сол}}$. Сдвиг величины $pH_{\text{сол}}$ по отношению к эталонной почве составлял 0,21-0,25 ед. $pH_{\text{сол}}$. Концентрация ионов водорода в этих видах угодий в слое почвы 0-25 см составляла 3,91-4,08 мг-экв./100 г почвы, в слое почвы 25-50 см – 3,56-3,67 мг-экв./100 г почвы, превышая эта-

лон в первом случае на 0,37-0,52, во втором – на 0,28-0,39 мг-экв./100 г почвы.

При замене агроценоза картофеля естественным фитоценозом произошло раскисление чернозема выщелоченного, что связано с практически полным прекращением антропогенного отчуждения кальция и магния и с биогенным накоплением этих элементов в верхних горизонтах почвы за счет естественной травянистой растительности. Так, на фоне десятилетней залежи величина $pH_{\text{сол}}$ в слое почвы 0-25 см составляла 5,70 ед., в слое почвы 25-50 см – 5,72 ед., а на фоне двадцатилетней залежи 5,81 и 5,93 ед. соответственно. Реакция среды стала близкой к нейтральной. Накопление кальция и магния в почвенном поглощающем комплексе привело к существенному снижению в нем катионов водорода. Величина гидролитической кислотности на фоне десятилетней залежи изменялась по слоям почвы от 4,62 до 4,71 мг-экв./100 г почвы, а на фоне двадцатилетней залежи от 4,01 до 4,23 мг-экв./100 г почвы.

Как показали исследования, сельскохозяйственное использование чернозема выщелоченного, в зависимости от характера и степени антропогенного воздействия, привело к снижению степени насыщенности почвы основаниями (табл. 2).

Более существенное снижение степени насыщенности основаниями было зафиксировано в почве, использованной в бессменном агроценозе картофеля. Степень насыщенности почвы основаниями в бессменном агроценозе картофеля снизилась в пахотном слое до 83,3 %, в подпахотном – до 83,7 %, при значениях в эталонной почве 94,0 и 93,8 % соответственно.

В полевых агроценозах, в зависимости от вида севооборота, степень насыщенности почвы основаниями была выше, чем в бессменном агроценозе картофеля, и составляла в пахотном слое 87,0-89,0 %, в подпахотном слое – 86,3-87,7 %.

В сенокосном и пастбищном фитоценозах степень насыщенности почвы основаниями незначительно отличалась от ее значений в эталонной почве и варьировала в слое почвы 0-25 см от 91,4 до 92,1 %, в слое почвы 25-50 см – от 92,0 до 92,4 %.

Таким образом, интенсивность развития физико-химической деградации чернозема выщелоченного находится в прямой зависимости от характера и степени антропогенного воздействия на почву.

Список литературы

1. Федоренко, К.А. Антропогенная деградация почв предгорий Краснодарского края / К.А. Федоренко // Почвоведение – продовольственной и экологической безопасности страны. Тезисы докладов VII съезда Общества почвоведов им. В.В. Докучаева и Всероссийской с зарубежным участием научной конференции. Часть I. – Белгород, 2016. – С. 131.

2. Алексеев, А.И. Изменение физико-химических свойств чернозема выщелоченного при использовании природных цеолитов в качестве мелиорантов / А.И. Алексеев, Е.Н. Кузин, А.Н. Арефьев // Нива Поволжья. – 2013. – № 3(28). – С. 2-9.
3. Фомин, Н.А. Общее почвоведение / Н.А. Фомин, Н.П. Чекаев, А.Н. Арефьев, А.Ю. Кузнецов. – Пенза: РИО ПГСХА, 2014. – 219 с.
4. Кузин, Е.Н. Почвоведение с основами геологии / Е.Н. Кузин, А.Н. Арефьев, Е.Е. Кузина. – Пенза: РИО ПГСХА, 2012. – 219 с. – 145 с.
5. Жеряков, Е.В. Влияние дефеката на физико-химические свойства чернозема выщелоченного и продуктивность сахарной свеклы / Е.В. Жеряков // Международный научно-исследовательский журнал. – 2014. – № 7-1(26). – С. 65-67.

УДК 631.417.2

**ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ГУМУСА
ЧЕРНОЗЕМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО В ЗАВИСИМОСТИ
ОТ СТЕПЕНИ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ**

*Початков Игорь Владимирович, магистрант
Арефьев Александр Николаевич, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, г. Пенза, Россия*

***Аннотация:** в статье приведены результаты обследования чернозема выщелоченного среднегумусного среднемощного тяжелосуглинистого на содержание гумуса при антропогенной нагрузке на различные виды сельскохозяйственных угодий.*

***Ключевые слова:** севооборот; пастбище; сенокос; монокультура; залежь; гумус*

В условиях нерационального использования агроландшафтов, приводящего к деградации почв и изменению структуры почвенного покрова, возрастает актуальность изучения признаков антропогенной деградации гумуса [1].

Гумусообразование является важнейшей составляющей почвообразовательного процесса, его высшей, завершающей стадией. Оно тесно связано с условиями почвообразования. Все известные факторы этого процесса участвуют в создании той специфической среды, в которой формируется гумусовое состояние почв [2, 5].

Результаты обследования почв Пензенской области показывают, что во всех типах почв происходит снижение запасов гумуса. В разных почвах ежегодные потери его составляют 0,2-1,8 т/га пашни. Средние значения отрицательного баланса гумуса в почвах Пензенской области составляют 0,62

т/га. Темпы минерализации гумуса зависят от структуры посевных площадей, технологии возделывания сельскохозяйственных культур, способов обработки почв и т.д. Ежегодная минерализация гумуса в почвах лесостепного Поволжья составляет в чистом пару 1,7-2,5 т/га, под пропашными культурами 1,0-1,3 т/га, под культурами сплошного сева – 0,6-0,8 т/га [3, 4].

Исследования по изучению влияния антропогенной нагрузки на содержание гумуса чернозема выщелоченного среднегумусного среднетяжелосуглинистого проводились во втором агропочвенном районе Пензенской области. В качестве объектов исследования были взяты следующие виды угодий: бессменный агроценоз картофеля; восьмипольный зернопаропропашной севооборот; восьмипольный зернотравяной севооборот; залежь 10 лет; залежь 20 лет; пастбище; сенокос. В качестве эталонной почвы был взят чернозем выщелоченный мощный тучный тяжелосуглинистый заповедной Попереченской степи Пензенской области.

В перечисленных видах угодий было заложено 42 контрольных площадки, на которых отбирались почвенные образцы для анализов и определялись агрофизические свойства. Отбор почвенных образцов на контрольных площадках проводился в шестикратной повторности. Образцы отбирались с пахотного и подпахотного слоев.

Проведенные исследования свидетельствуют, что содержание гумуса и его запасы в определенной степени зависят от характера антропогенного воздействия на почву (табл. 1).

Таблица 1 – Изменение содержания и запасов гумуса в зависимости от вида сельскохозяйственных угодий

Вид угодий	Слой почвы, см				
	0-25		25-50		0-50
	содержание гумуса, %	запасы гумуса, т/га	содержание гумуса, %	запасы гумуса, т/га	запасы гумуса, т/га
1. Попереченская степь, Каменский район	12,05	292,2	8,11	229,1	521,3
2. Пастбище	8,90	258,1	7,20	210,6	468,7
3. Сенокос	9,88	264,3	7,36	213,4	477,7
4. Зернопаропропашной севооборот	6,93	213,1	6,82	204,6	417,7
5. Зернотравяной севооборот	7,42	220,7	7,08	208,9	429,6
6. Монокультура (картофель)	6,53	204,1	6,31	192,5	396,6
7. Залежь 10 лет	7,69	228,8	7,19	212,1	440,9
8. Залежь 20 лет	8,64	246,2	7,28	212,9	459,1

Наиболее существенное снижение содержания гумуса и его валовых запасов было зафиксировано в бессменном агроценозе картофеля. Содержа-

ние гумуса на поле с монокультурой картофеля составляло в пахотном слое 6,53 %, в подпахотном – 6,31 %, а его валовые запасы равнялись 204,1 и 192,5 т/га соответственно. Потери гумуса, по сравнению с эталонной почвой (чернозем выщелоченный Попереченской степи), составляли в слое почвы 0-25 см 5,52 %, в слое почвы 25-50 см – 1,8 %.

Валовые запасы гумуса в слое почвы 0-50 см снизились на 124,7 т/га. Следует отметить, что наиболее значительные потери гумуса произошли в пахотном слое. Валовые запасы гумуса в слое почвы 0-25 см снизились по сравнению с эталоном на 88,1 т/га, а в слое почвы 25–50 см – на 36,6 т/га.

В полевых севооборотах содержание и валовые запасы гумуса находились в прямой зависимости от вида севооборота. В зернопаропропашном севообороте содержание гумуса в пахотном слое равнялось 6,93 %, в подпахотном – 6,82 %. Валовые запасы составляли 213,1 и 204,6 т/га.

Содержание гумуса в слое зернотравяного севооборота составляло 7,42 %, в подпахотном слое – 7,08 %, валовые запасы равнялись 220,7 и 208,9 т/га. Увеличение содержания гумуса по сравнению с зернопаропропашным севооборотом составляло в пахотном слое 0,49 %, в подпахотном – 0,26 %, а валовые запасы гумуса были выше на 7,6 и 4,3 т/га соответственно.

Однако содержание гумуса и его запасы в полевых агроценозах были значительно ниже эталона в пахотном слое на 4,36-5,12 %, или на 71,5-79,1 т/га, в подпахотном слое – на 1,03-1,29 %, или на 20,2-24,5 т/га.

Перевод почвы после многолетней монокультуры картофеля в залежь положительно повлиял на гумусовый режим чернозема выщелоченного. Содержание гумуса на фоне десятилетней залежи равнялось в слое почвы 0-25 см 7,69 %, в слое почвы 25-50 см – 7,19 %, валовые запасы в слое 0-50 см возросли до 440,9 т/га. На фоне двадцатилетней залежи содержание гумуса в слое почвы 0-25 см составляло 8,64 %, в слое 25-50 см – 7,28 %, а валовые запасы гумуса в слое почвы 0-50 см – 459,1 т/га.

Содержание гумуса на фоне десятилетней залежи было выше по сравнению с монокультурой картофеля в слое почвы 0-25 см на 0,96 %, в слое почвы 25-50 см – на 0,88 %, а валовые запасы возросли на 18,4 и 19,6 т/га соответственно. На фоне двадцатилетней залежи содержание гумуса превышало его содержание в бессменных посадках картофеля в пахотном слое на 2,11 %, в подпахотном – на 0,97 %, а валовые запасы гумуса возросли на 42,1 и 20,4 т/га соответственно.

Исследования показывают, что использование чернозема выщелоченного в виде пастбища и сенокоса оказало определенное влияние на гумусовый режим.

Ежегодное отчуждение наземной биомассы в сенокосном и пастбищном фитоценозах привело к снижению содержания гумуса и его валовых запасов. Однако содержание гумуса и его валовые запасы в пастбищ-

ном и сенокосном фитоценозах были значительно выше, чем в других изучаемых видах угодий.

Содержание гумуса в слое почвы 0-25 см пастбищного фитоценоза составляло 8,90 %, в слое почвы 25-50 см – 7,20 %, а валовые запасы гумуса – 258,1 и 210,6 т/га соответственно. Потери гумуса по сравнению с эталоном в слое почвы 0-50 см равнялись 52,6 т/га.

В сенокосном фитоценозе содержание гумуса в слое почвы 0-25 см составляло 9,88 %, в слое 25-50 см – 7,36 %, а валовые запасы гумуса – 264,3 и 213,4 т/га соответственно. Содержание гумуса в сенокосном фитоценозе было ниже эталона в слое почвы 0-25 см на 2,17 %, а в слое почвы 25-50 см – на 0,75 %. Потери гумуса из полуметрового слоя почвы равнялись 43,6 т/га.

Следует отметить, что содержание и запасы гумуса в пастбищном фитоценозе были несколько ниже, чем в сенокосном фитоценозе. Данные различия можно связать с более интенсивным использованием пастбищ и не регулируемым выпасом животных.

Из вышеизложенного можно сделать следующий вывод: сельскохозяйственное использование почвы существенно нарушает равновесие между процессами образования гумуса и его разложения.

Интенсивная обработка чернозема выщелоченного, низкий уровень использования органических удобрений и химических мелиорантов, отчуждение кальция и магния с урожаем, а также за счет выщелачивания, подкисление оказывает негативное влияние на гумусовый режим почвы.

Список литературы

1. Овчинникова, М.Ф. Особенности трансформации гумусовых веществ в разных условиях землепользования: на примере дерново-подзолистой почвы: дис.... доктора биол. наук / М.Ф. Овчинникова. – М., 2007. – 306 с.
2. Русанов, А.М. Влияние антропогенных нагрузок на период биологической активности и гумус черноземов / А.М. Русанов // Вестник ОГУ, 1999. – № 2(99). – С. 59-65.
3. Арефьев, А.Н. Изменение плодородия чернозема выщелоченного в зависимости от характера антропогенного воздействия на почву / А.Н. Арефьев, Е.Е. Кузина, Е.Н. Кузин // Нива Поволжья. – 2017. – № 3(44). – С. 9-15.
4. Арефьев, А.Н. Изменение плодородия чернозема выщелоченного и продуктивности культур зернопарового севооборота под влиянием полимерной мелиорации и удобрений / А.Н. Арефьев, А.М. Ханин, Е.Н. Кузин // Нива Поволжья. – 2010. – № 1(38). – С. 5-11.
5. Жеряков, Е.В. Агробиологическое обоснование приемов регулирования плодородия чернозема выщелоченного в условиях правобережной лесостепи Среднего Поволжья: автореф. дис. ... кандидата с.-х. наук / Е.В. Жеряков. – Пенза, 2004. – 20 с.

АНТРОПОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ПИЩЕВОЙ РЕЖИМ ЧЕРНОЗЕМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО

*Тимошина Ксения Александровна, магистрант
Арефьев Александр Николаевич, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, г. Пенза, Россия*

Аннотация: статья посвящена анализу антропогенного воздействия на содержание основных элементов питания растений в черноземе выщелоченном различных видов сельскохозяйственных угодий.

Ключевые слова: агроценоз; щелочногидролизуемый азот; подвижный фосфор; обменный калий

При сельскохозяйственном использовании почвы, и черноземы, в первую очередь, испытывают на себе большую антропогенную нагрузку в виде усовершенствованных агротехнических приемов и химизации, загрязнения и деградации, что приводит к изменению их свойств и плодородия. Как показывают результаты многочисленных исследований, системное и целенаправленное развитие антропогенной деятельности ведет к стабилизации свойств черноземов, к повышению плодородия и урожайности сельскохозяйственных культур [1, 2].

Исследования по изучению влияния антропогенной нагрузки на пищевой режим чернозема выщелоченного тяжелосуглинистого проводились во втором агропочвенном районе Пензенской области. В качестве объектов исследования были взяты следующие виды угодий: бессменный агроценоз картофеля; восьмипольный зернопаропропашной севооборот; восьмипольный зернотравяной севооборот; залежь 10 лет; залежь 20 лет; пастбище; сенокос. В качестве эталонной почвы был взят чернозем выщелоченный мощный тучный тяжелосуглинистый заповедной Попереченской степи (второй агропочвенный район Пензенской области).

В перечисленных видах угодий было заложено 42 контрольных площадки, на которых отбирались почвенные образцы для анализов и определялись агрофизические свойства. Отбор почвенных образцов на контрольных площадках проводился в шестикратной повторности. Образцы отбирались с пахотного и подпахотного слоев.

Как свидетельствуют данные, представленные в таблице содержание щелочногидролизуемого азота в черноземе выщелоченном Попереченской степи составляло в слое почвы 0-25 см 172,28 мг/кг почвы, в слое почвы 25-50 см – 116,07 мг/кг почвы.

Минимальное содержание щелочногидролизуемого азота было отмечено при бессменном выращивании картофеля. На фоне агроценоза картофеля содержание этой формы азота в пахотном слое равнялось 126,24 мг/кг

почвы, в подпахотном – 96,03 мг/кг почвы. Отклонение от эталонной почвы составляло в пахотном слое 46,04 мг/кг почвы, в подпахотном – 20,04 мг/кг почвы.

В полевых агроценозах содержание щелочногидролизуемого азота в пахотном слое варьировало от 139,07 до 150,32 мг/кг почвы, в подпахотном – от 100,80 до 102,84 мг/кг почвы. Снижение содержания азота по отношению к эталонной почве в пахотном слое зернопаропропашного севооборота составляло 33,2 мг/кг почвы, в подпахотном – 15,27 мг/кг почвы, в зернотравяном севообороте – 21,96 и 13,23 мг/кг почвы соответственно.

Таблица 1 – Влияние антропогенной нагрузки на содержание элементов питания в черноземе выщелоченном, мг/кг почвы

Вид угодий	Слой почвы, см	Щелочногидролизуемый азот	Подвижный фосфор	Обменный калий
1. Попереченская степь, Каменский район	0-25	172,28	146,61	213,22
	25-50	116,07	116,32	140,40
2. Пастбище	0-25	160,97	132,06	189,86
	25-50	110,89	104,68	126,94
3. Сенокос	0-25	164,73	134,93	192,24
	25-50	112,82	109,09	128,26
4. Зернопаропропашной севооборот	0-25	139,07	99,63	129,34
	25-50	100,80	92,01	107,01
5. Зернотравяной севооборот	0-25	150,32	114,92	148,04
	25-50	102,84	98,08	117,15
6. Монокультура (картофель)	0-25	126,24	92,01	110,34
	25-50	96,03	84,03	95,21
7. Залежь 10 лет	0-25	152,83	117,72	151,68
	25-50	101,64	100,06	118,03
8. Залежь 20 лет	0-25	160,90	129,93	182,07
	25-50	109,65	108,04	124,36

Содержание щелочногидролизуемого азота в сенокосном и пастбищном ценозах превышало содержание этой формы азота в полевых севооборотах, но уступало эталонной почве. В слое почвы 0-25 см в этих видах угодий содержание азота составляло 160,97-164,73 мг/кг почвы, в слое почвы 25-50 см – 110,89–112,82 мг/кг почвы, что было ниже эталона в первом случае на 7,55–11,31 мг/кг почвы, во втором – на 3,15-5,25 мг/кг почвы.

Замена бессменного агроценоза картофеля на залежь позволило увеличить содержание щелочногидролизуемого азота в черноземе выщелоченном. Так, на фоне десятилетней залежи содержание щелочногидролизуемого азота в слое почвы 0-25 см равнялось 152,83 мг/кг почвы, в слое почвы 25-50 см – 101,64 мг/кг почвы, а на фоне двадцатилетней залежи 160,90 и 109,65 мг/кг почвы соответственно. Увеличение по отношению к многолетнему агроценозу картофеля составляло на фоне десятилетней залежи в слое

почвы 0-25 см 26,59 мг/кг почвы, в слое почвы 25-50 см – 5,61 мг/кг почвы, а на фоне двадцатилетней залежи – 34,66 и 13,65 мг/кг почвы соответственно.

В почвах соединения фосфорной кислоты содержатся как в минеральной, так и в органической формах. В пахотном слое черноземов доля минеральных фосфатов составляет около 65 % от общего количества фосфора. Содержание органических фосфатов в почве определяется степенью гумусированности. Чем выше содержание гумуса в почве, тем богаче она органическими фосфатами, которые минерализуются различными микроорганизмами и переходят в формы, доступные для растений [3].

В естественном фитоценозе (Попереченская степь) содержание подвижного фосфора в слое почвы 0-25 см составляло 146,61 мг/кг почвы, в слое почвы 25-50 см – 116,32 мг/кг почвы (табл. 1).

Содержание подвижного фосфора в сенокосном и пастбищном фитоценозах было несколько ниже по сравнению с заповедным фитоценозом. Содержание подвижного фосфора в черноземе выщелоченном под сенокосом и пастбищем составляло в слое почвы 0-25 см 132,06-134,93 мг/кг почвы, в слое почвы 25-50 см – 104,68-109,09 мг/кг почвы. Снижение по отношению к эталону составляло 11,68-14,55 и 7,23-11,64 мг/кг почвы соответственно.

Содержание подвижного фосфора в полевых севооборотах в определенной степени зависело от вида севооборота. Содержание подвижного фосфора в пахотном слое зернопаропропашного севооборота составляло в пахотном слое 99,63 мг/кг почвы, в подпахотном – 92,01 мг/кг почвы. В зернотравяном севообороте содержание подвижного фосфора было выше, чем в зернопаропропашном севообороте в пахотном слое на 5,29 мг/кг почвы, в подпахотном – на 6,07 мг/кг почвы.

Минимальное содержание подвижного фосфора было отмечено в бесменном агроценозе картофеля. Содержание этого элемента питания в пахотном слое равнялось 92,01 мг/кг почвы, в подпахотном слое – 84,03 мг/кг почвы. Уменьшение содержания подвижного фосфора по отношению к эталонной почве составляло в пахотном слое 54,60 мг/кг почвы, в подпахотном слое – 32,29 мг/кг почвы.

Снижение подвижного фосфора в агроценозах по сравнению с естественным фитоценозом в первую очередь связано с отчуждением данного элемента с хозяйственной частью урожая [4].

Перевод почвы после многолетнего бесменного агроценоза картофеля в залежь позволил улучшить фосфорный режим в черноземе выщелоченном. Так, на фоне десятилетней залежи содержание подвижного фосфора в слое почвы 0-25 см составляло 117,72 мг/кг почвы, в слое почвы 25-50 см – 100,06 мг/кг почвы. На фоне двадцатилетней залежи содержание подвижного фосфора в слое почвы 0-25 см равнялось 129,93 мг/кг почвы, в слое почвы 25-50 см – 108,04 мг/кг почвы. Увеличение по отношению к бесменному агроценозу картофеля в десятилетней залежи равнялось в слое почвы 0-25 см 25,71

мг/кг почвы, в слое почвы 25-50 см – 16,03 мг/кг почвы, в двадцатилетней залежи 37,92 и 22,01 мг/кг почвы соответственно.

Чернозем выщелоченный Попереченской степи существенно отличался от черноземных почв агроценозов по содержанию обменного калия. Так, в слое почвы 0-25 см содержание обменного калия в черноземе выщелоченном Попереченской степи составляло 213,22 мг/кг почвы, в слое почвы 25-50 см 140,40 мг/кг почвы (табл.).

Содержание обменного калия в агроценозах в определенной степени зависело от вида сельскохозяйственных угодий. В сенокосном и пастбищном ценозах содержание обменного калия в слое почвы 0-25 см варьировало от 189,86 до 190,24 мг/кг почвы, в слое почвы 25-50 см – от 126,94 до 128,26 мг/кг почвы. Снижение содержания калия по отношению к целинному фитоценозу составляло в слое почвы 0-25 см 20,98-23,36 мг/кг почвы, в слое почвы 25-50 см – 12,14-13,46 мг/кг почвы.

В зернопаропропашном севообороте содержание обменного калия в пахотном слое равнялось 129,34 мг/кг почвы, в подпахотном слое – 107,01 мг/кг почвы. В зернотравяном севообороте содержание обменного калия было выше, чем в зернопаропропашном севообороте, и составляло в пахотном слое 148,04 мг/кг почвы, в подпахотном слое 117,15 мг/кг почвы. Отклонение от целинного фитоценоза Попереченской степи в зернопаропропашном севообороте составляло в пахотном слое 83,88 мг/кг почвы, в подпахотном слое – 33,39 мг/кг почвы, а в зернотравяном севообороте 65,18 и 23,25 мг/кг почвы соответственно.

Максимальное отчуждение обменного калия из почвы было отмечено в бессменном агроценозе картофеля. Содержание обменного калия в пахотном слое составляло 110,34 мг/кг почвы, в подпахотном слое – 95,21 мг/кг почвы. Снижение по отношению к эталонной почве равнялось в пахотном слое 102,86 мг/кг почвы, в подпахотном слое – 45,19 мг/кг почвы.

Замена бессменного агроценоза картофеля на залежь позволило улучшить калийный режим в черноземе выщелоченном. Так, на фоне десятилетней залежи содержание обменного калия в слое почвы 0-25 см возросло по сравнению с бессменным агроценозом картофеля на 41,34 мг/кг почвы, в слое 25-50 см – на 22,82 мг/кг почвы. Содержание почвы в виде залежи в течение двадцати лет повышало количество обменного калия по сравнению с бессменным агроценозом картофеля в слое почвы 0-25 см на 71,73 мг/кг почвы, в слое почвы 25-50 см – на 29,15 мг/кг почвы. Содержание обменного калия в черноземе выщелоченном на фоне двадцатилетней залежи незначительно отличалось от его содержания в таких видах угодий, как сенокос и пастбище и составляло в слое почвы 0-25 см 182,07 мг/кг почвы, в слое почвы 25-50 см – 124,36 мг/кг почвы.

Из выше изложенного можно сделать вывод: на основании проведенного локального мониторинга видов сельскохозяйственных угодий во втором агропочвенном районе Пензенской области по интенсивности ан-

тропогенного воздействия на пищевой режим чернозема выщелоченного их можно распределить следующим образом: Попереченская степь (эталон) < сенокосный фитоценоз < пастбищный фитоценоз < залежь 20 лет < залежь 10 лет < зернотравяной севооборот < зернопаропропашной севооборот < бессменный агроценоз картофеля.

Список литературы

1. Карловец, Л.А. Изменение физических и агрохимических свойств чернозема выщелоченного Новосибирского Приобья под влиянием севооборотов и уровней химизации: дис.... канд. с.-х. наук / Л.А. Карловец. – Барнаул, 2011. – 168 с.
2. Арефьев, А.Н. Изменение плодородия чернозема выщелоченного и продуктивности культур зернопарового севооборота под влиянием полимерной мелиорации и Удобрений / А.Н. Арефьев, А.М. Ханин, Е.Н. Кузин // Нива Поволжья, 2010. – №3. – С. 5-11.
3. Вихрева, В.А. Химические элементы в почвах южной лесостепи Среднего Поволжья / В.А. Вихрева, Г.Е. Гришин, Е.С. Надежкина и др. – Пенза, 2015. – 198 с.
4. Гришин, Г.Е. Действие удобрений на урожайность зерновых культур и плодородие выщелоченного чернозема / Г.Е. Гришин, М.К. Литвинова, А.Н. Арефьев, Е.Н. Кузин // АгроXXI. – 2001. – № 5. – С. 20-21.

УДК 631.816.31: 631.81.095.337: 631.5: 631.563

ВЛИЯНИЕ ВНЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКИ МИКРОУДОБРЕНИЯМИ НА ХРАНЕНИЕ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ

*Мялковский Руслан Александрович, к.с.-х.н., докторант
Гораиш Александр Савович, науч. рук., д.с.-х.н., профессор
Подольский ГАТУ, г. Каменец-Подольский, Украина*

Аннотация: *представлены результаты исследований влияния внекорневой подкормки микроудобрениями на хранение клубней картофеля. Отмечено, что выход товарной продукции после хранения клубней в вариантах, где вносили в внекорневую подкормку Реаком (4,50 кг/га) в среднем за три года исследований сорта Алладин составлял 89,7%, По сравнению с контрольным вариантом 86,5%, что на 3,2% выше. Сорта Дар по тому же варианту Реаком (4,50 кг/га) выход товарной продукции после хранения составляет 94,2%, что выше контрольного варианта на 2,9%. Что касается микроудобрений Кристалона особого и Розасоль, лучшим вариантом для Кристалон особого была норма 2,50 кг/га, Розасоль – 3,00 кг/га, при этом выход товарных клубней сорта Алладин составил 88,0% и 88,2%, Сорта Дар 93,6% и 92,9%, в соответствии. При внесении микро-*

удобрений в период вегетации потери сухого вещества во время хранения клубней картофеля составляли от Реакома 1,5-1,8%, что по сравнению с контрольным вариантом (без обработки растений микроудобрениями) составляет 2,0%. От внесения Кристалона особого и Розасоль потери в среднем по всем вариантам составляли от 1,9% к 1,7%, тогда как на контроле 2,0%. Общие потери крахмала и витамина С в период хранения также уменьшается от применения микроудобрений.

Ключевые слова: картофель; сорт, почву; микроудобрения; хранения; урожай

Картофель в Украине – это незаменимый продукт питания. Недаром в народе называют «вторым хлебом». Углеводы картофеля является истинным источником энергии для человеческого организма. Клубни содержат сухое вещество, крахмал, витамин С, калий и другие важные элементы [10].

В последние годы объемы производства картофеля сокращаются поэтому обеспечение населения клубнями не только в сезон их производства, но и в течение всего года в широком ассортименте является основной задачей, требующей решения. Поэтому на сегодня актуальным остается вопрос совершенствования технологических элементов производства картофеля в том числе и хранения продукции.

Последнее можно выполнить за счет надлежащей организации хранения и переработки, улучшение качества, устранение ее потерь от поля к потребителю. Кроме этого, хранения зависит от многих других факторов, это сортовых особенностей, условий выращивания, сроков уборки урожая и погодных условий [8].

Сохранение урожая картофеля после сбора клубней – важный и ответственный период, на который непосредственно влияет внешняя среда, а именно: температура, влажность, концентрация кислорода и углекислого газа, свет и т.д. [5].

Учеными доказано, что технологические элементы выращивания влияют на качество хранения клубней картофеля. Установлено, что избыточное азотное питание существенно ухудшает качество и хранения товарной продукции. Но, только в оптимальном соотношении с минеральными удобрениями, а также в современной технологии применения внекорневой подкормки растений картофеля повышает их лежкость на 20-30%, которая определяется многими факторами [6].

Качественное хранение клубней картофеля базируется не только новых прогрессивных способах и режимах хранения, но и на получении продукции надлежащего качества, которая могла длительный период лежать без ухудшения вкусовых и пищевых качеств [9].

Как отмечал С. М. Гунько, Я. Ю. Войтенко, при оптимальных условиях хранения (температура, влажность, воздухообмен) на величину по-

терь клубней картофеля большое влияние имеют их сортовые особенности и качество на момент закладки. Среди исследуемых сортов лучше для хранения есть клубни картофеля сорта Миранда, почти не поражались болезнями и как результат понесли потери во время хранения в количестве 2% против 20% в сорта Ароза. Кроме того, клубни картофеля этого сорта имеют высокое содержание сухих веществ 21,0% и крахмала 14,1% [2].

Ряд авторов считает, что основные потери клубни получают за счет пораженности болезнями и в результате дыхания их в процессе длительного хранения. Потери клубней картофеля исследовательских сортов за весь период хранения довольно значительные и составляют 24,71% в сорта Розари и 38,94% в сорта Виринея. Наибольшие потери массы клубней произошли с января по май, что объясняется активизацией физиологических процессов весной и активным развитием болезней, и в частности фомозу [3].

Итак, для обеспечения населения клубнями картофеля в течение года нужно не только повышать урожайность, но и обеспечить эффективную технологию их хранения. Поэтому исследования потери массы клубней картофеля, изменений её основных компонентов в зависимости от продолжительности хранения, сорта и группы спелости представляет научный интерес и имеет практическую ценность. В связи с этим целью наших исследований было установить влияние внекорневой подкормки микроудобрениями на хранение клубней картофеля.

Изучение влияния внекорневой подкормки микроудобрениями на сохранение клубней картофеля проводилось в течение 2015-2017 годов.

Хранили клубни в контейнерах в хранилищах при температуре 2-4°C, относительной влажности воздуха – 80%. Клубни картофеля обеих исследуемых сортов в количестве 10 кг каждый, хранили в течение 7 месяцев. После каждого месяца хранения по общепринятым методикам определяли потери и в клубнях биохимические показатели: сухое вещество, крахмал, содержание витамина С.

Биометрические и физиолого-биохимические исследования проводили по методикам Г. Л. Бондаренко, К. И. Яковенко., Н. Н. Ивакина. [1, 7]. Дисперсионный анализ полученных результатов проводился по Б. А. Доспехову [4].

Экспериментальные исследования по хранению клубней картофеля свидетельствуют, что выход товарной продукции в результате хранения был меньше от урожая 2015 года по сравнению с 2016 и 2017 годами. Это по нашему мнению тесно связано с погодными условиями, а именно с понижением уровня осадков в период вегетации, в частности в июле-августе в период интенсивного формирования клубней. В период хранения клубней картофеля в контейнерах в хранилищах нами установлено потери массы различного характера.

Так, выход товарной продукции после хранения клубней в вариантах, где вносили в внекорневую подкормку Реаком (4,50 кг/га) в среднем за три года исследований сорта Алладин составлял 89,7%, по сравнению с контрольным вариантом 86,5%, что на 3,2% выше. У сорта Дар по тому же варианту Реаком (4,50 кг/га) выход товарной продукции после хранения составляет 94,2%, что выше контрольного варианта на 2,9%. Что касается микроудобрений Кристалона особого и Розасоль, лучшим вариантом для Кристалона особого была норма 2,50 кг/га, Розасоль – 3,00 кг/га, при этом выход товарных клубней сорта Алладин составил 88,0% и 88,2%, сорта Дар 93,6% и 92,9%, в соответствии.

В результате исследований установлено, что применение микроудобрений в некоторой степени влияли на понижение общих потерь (потери массы клубней) и уменьшения болезней в период хранения. От применения внекорневой подкормки микроудобрениями установлены лучшие нормы которые снижали общие потери сорта Алладин с 13,5% к 10,3%, 14 0%-12,0%, 13,9%-11,8%. Аналогичные показатели сорта Дар – 8,7%-5,8%, 8,9%-6, 4%, 9,1 %-7,1 %, соответственно.

Важным показателем хранения клубней картофеля в хранилищах является потеря массы. В этом случае, исследованиями установлено влияние микроудобрений на снижение потери массы независимо от сортов, при этом также уменьшилось и заражение клубней болезнями.

Важной задачей для закладки клубней картофеля на хранение изучить продолжительность периода хранения в контейнерах по всем установленным нормам.

При закладке клубней на хранение в растениях еще интенсивно проходят физиологические процессы, в результате чего могут происходить наибольшие потери массы. От температуры воздуха в овощехранилище на уровне 2 + 4°C и относительной влажности воздуха 80% клубни переходят в состояние покоя и при этом уменьшаются естественные потери массы и продолжается период их хранения.

В разрезе сортов лучше хранились клубни картофеля сорта Дар по сравнению с сортом Алладин, по нашему мнению это связано с массой клубней, поскольку сохранность больших и средних клубней выше по сравнению с мелкими.

Так, результатами наших исследований установлено, что клубни можно хранить до 210 суток с наименьшими потерями массы. Наименьшие потери массы клубней картофеля за весь период хранения 210 суток у сорта Дар установлено на варианте с внесением микроудобрения Реаком в период вегетации от 5,0 % до 5,9%. Что касается вариантов исследования с применением Кристалона особого и Розасоль общие потери массы клубней за период 210 суток соответственно составляли 5,4-5,9% и 5,7-6,0%. Самые большие потери массы клубней картофеля установлены на контрольном

опытном варианте (без обработки растений микроудобрениями), этот показатель составляет 6,3-6,6%.

При этом самые большие потери массы клубней картофеля отмечено в первый месяц хранения, у сорта Дар на вариантах, где вносили микроэлементы Реаком они составляли 1,36-1,42%, а на вариантах с микроудобрениями Кристалон особый – 1,44-1,68%, Розасоль – 1,49-1,54%. Общие потери в основном были за счет естественной убыли массы и поврежденных клубней. В период хранения обнаружили такие болезни, как сухая гниль (фузариоз), мокрая гниль, фитофтороз, черная ножка, кольцевая гниль.

Наряду с потерями массы клубней картофеля в период хранения товарной продукции, нами определены общие потребительские качества и изменение химического состава и влияния применяемых микроудобрений при внекорневой подкормке в период вегетации.

Важным условием хранения клубней картофеля является создание условий не только для уменьшения физиологических потерь их массы и уменьшения поражения болезнями, а также и сохранение качественных показателей. Кроме условий, которые мы можем обеспечить надлежащей технологии выращивания и хранения клубней, на сохранность влияют также и погодные условия в данной почвенно-климатической зоне, где выращивался картофель.

Исследования показали, что внекорневые внесения микроудобрений положительно повлияло на качественные показатели клубней картофеля в период хранения в контейнерах в хранилищах. Так, в среднем за три года от применения микроудобрений Реаком в период вегетации потери сухого вещества во время хранения клубней картофеля составляли от 1,5-1,8%, что по сравнению с контрольным вариантом (без обработки растений микроудобрениями) составляет 2,0%. От внесения Кристалона особого и Розасоль потери в среднем по всем вариантам составляли от 1,9 % до 1,7%, тогда как на контроле 2,0%.

Общие потери крахмала в период хранения также снизились от применения микроудобрений. Потери крахмала от внесения Реакома составляли от 3,6% до 4,7%, тогда как на контроле этот показатель составляет 4,8%. Микроудобрения Кристалон особый и Розасоль также уменьшали потери крахмала. Аналогичные показатели установлены при хранении клубней картофеля на смену витамина С. От применения микроудобрений при внекорневой подкормке в период вегетации, также уменьшались потери, что подтверждает эффективность их применения.

Таким образом, можно сделать выводы, что применение микроудобрений при выращивании картофеля способствует уменьшению потерь сухого вещества, крахмала и витамина С в клубнях картофеля при хранении в контейнерах в хранилищах в течение осенне-зимнего периода. Лучшими показателями характеризовались варианты, где вносили микроудобрения

Реаком и Кристалон особый при внекорневой подкормке растений картофеля в вегетационный период.

Выводы. Применение микроудобрений положительно повлияло на хранение клубней картофеля, особенно на вариантах, где проводили внекорневые подкормки растений Реакомом (4,50 кг/га), выход товарной продукции в течение периода хранения клубней сорта Алладин составлял 89,7%, сорта Дар – 94,2%. Что касается микроудобрений Кристалона особого и Розасоль, лучшим вариантом для Кристалона особого была норма 2,50 кг/га, Розасоль – 3,00 кг/га, при этом выход товарных клубней сорта Алладин составил 88,0% и 88,2 %, сорта Дар 93,6% и 92,9%, что способствовало уменьшению потерь сухого вещества и крахмала.

Список литературы

1. Бондаренко, Г.Л. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / Г.Л. Бондаренко, К.І. Яковенко – Харків: Основа, 2001 – 869 с.
2. Гунько С.М. Якість бульб картоплі різних сортів в процесі тривалого зберігання / С.М. Гунько, Я.Ю. Войтенко // Збірник наукових праць Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. – 2012. – Вип. 15. – С. 91-94.
3. Гунько, С.М. Зміна харчової та біологічної цінності бульб картоплі різних сортів в процесі тривалого зберігання / С.М. Гунько, Т.В. Клименко // Наукові доповіді НУБіП – 2010. – 5(21). – С. 58-61.
4. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
5. Жемела, Г.П. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва: підручник/ Г.П. Жемела, В.І. Шемавньов, О.М. Олексюк – Полтава: РВВ "TERRA", 2003. – 420 с.
6. Зубарев, А.А. Влияние средств защиты на продуктивность картофеля и качество клубней / А.А. Зубарев, И.Ф. Каргин, Е.В. Гаушев // Достижения науки и техники АПК. – 2008. – № 9. – С. 22-24.
7. Івакін, М.М. Зберігання овочів та плодів баштанних культур / М.М. Івакін. – К.: Урожай, 1983. – 103 с.
8. Іваненко, Ф.В. Технологія зберігання та переробки сільськогосподарської продукції / Ф.В. Іваненко, В.М. Сінченко – Навч. метод. посібник для самостійного вивчення дисципліни. – К.: КНЕУ. – 2005. – 221 с.
9. Подпрятков, Г.І. Зберігання і переробка продукції рослинництва / Г.І. Подпрятков, Л.Ф. Скалецька, А.М. Сеньков, В.С. Хилевич. – К.: Мета, 2002. – 495 с.
10. Ходаківський, Є.І. Виробництво та споживання картоплі / Є.І. Ходаківський // Економіка АПК. – 2006. – № 7. – С. 109-112.

УДК 632.4.01/.08

БОЛЕЗНИ КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО

НА ОПЫТНОМ ПОЛЕ ВОЛОГОДСКОЙ ГМХА

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

Аннотация: выявлены основные болезни на посевах козлятника восточного на опытном поле Вологодской ГМХА. Степень развития болезни составила от 8,0 до 28,0 %.

Ключевые слова: козлятник восточный; болезни; средняя поражаемость; развитие; динамика

Козлятник восточный (*Galega orientalis*) – многолетнее растение, произрастая на одном месте 7 и более лет накапливает множество болезней грибного, бактериального и вирусного происхождения. Данная культура холодо- и морозоустойчива, обладает быстрым отрастанием ранней весной и после скашивания. На многолетних кормовых культурах должен обязательно проводиться фитосанитарный мониторинг посевов с выявление основных болезней [1, 2].

Целью работы является выявление болезней на козлятнике восточном и разработка системы защиты от болезней в условиях опытного поля Вологодской государственной молочнохозяйственной академии.

В 2013-2014 годах на посевах козлятника восточного преобладала мучнистая роса [3].

Учет основных болезней козлятника восточного осуществлялся методом сбора пораженных растений на 1 м². В лабораторных условиях с помощью бинокля выявляли тип возбудителей (гриб, бактерия, вирус) и типа болезни. Наблюдения осуществлялись с мая по сентябрь, раз в декаду, на пробных площадях 5м x 3м = 15 м². Повторность 4-х - кратная, размещение - случайное.

На семенниках данной культуры в 2017 году были выявлены такие болезни как: пероноспороз (ложная мучнистая роса), мучнистая роса, и ржавчина (таблица 1).

Таблица 1 – Основные болезни на семенниках козлятника восточного (опытное поле Вологодской ГМХА, 2017 г.)

Видовое название	Средняя поражаемость болезнями, экз./м ²
1.Пероноспороз (ложная мучнистая роса)	4,0
2.Мучнистая роса	2,0
3. Ржавчина	2,0

Наибольшую численность в 2017 году имели болезни: *пероноспороз* (ложная мучнистая роса) - со средней численностью 4,0 экземпляра на 1 м²

(экз./м²), мучнистая роса – 2,0 экз./м², ржавчина – 2,0 экз./м² и мозаика – 0,5 экз./м². Первые признаки болезней были зарегистрированы во II декаде мая. Нами изучалось развитие болезней в течение вегетации культуры (таблица 2).

Таблица 2 – Развитие болезней на козлятнике восточном (опытное поле Вологодской ГМХА, 2017г.)

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

В 2017 году наибольшее развитие болезни на козлятнике восточном наблюдалось со второй декады июля и по первую декаду сентября: пероноспороза – 28,0 %, мучнистой росы – 26,0 % и ржавчины – 22,0 %, такое значительное развитие болезней связано с неблагоприятными условиями 2017 года. Мы изучали динамику развития пероноспороза на данной культуре (рис.1).

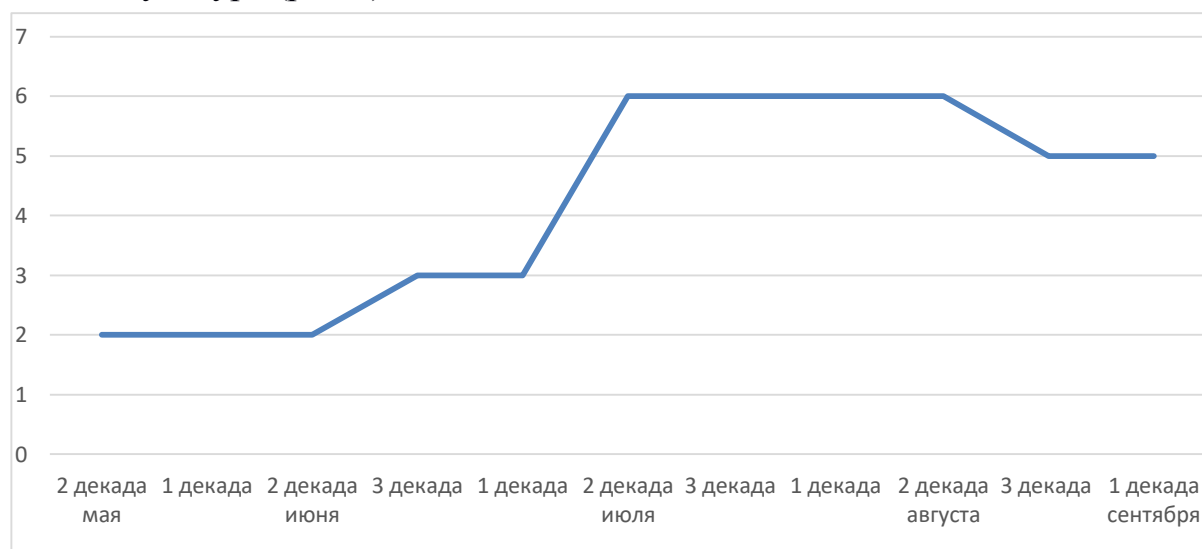


Рис.1. Динамика развития пероноспороза на козлятнике восточном (опытное поле Вологодской ГМХА, 2017 г.)

В 2017 году в фазу отрастания козлятника восточного поражаемость растений пероноспорозом составила 2,0 экземпляров на м², в фазу

бутонизации – 4,0 экземпляров на м^2 и в фазу созревания семян культуры поражаемость растений составила численность 6,0 экземпляров на м^2 .

Мучнистая роса вызывалась грибом *Erysiphe communis*, он является облигатным паразитом на бобовых культурах и также на козлятнике восточном, относится к классу Ascomycetes и порядку Erysiphales. Мицелий гриба поверхностный, а размножение гриба осуществляется конидиями.

С развитием болезни на листьях козлятника восточного появлялся серо-белый паутинистый налет по причине развития грибницы мучнисторосяных грибов.



Рис. 2. Динамика развития мучнистой росы на козлятнике восточном (опытное поле Вологодской ГМХА, 2017 г.)

В 2017 году в фазу отрастания мучнистая роса составляла численность 2,0 экземпляров на м^2 , в фазу стеблевания – 3,0 экземпляров на м^2 , в фазу бутонизации – 5,0 экземпляров на м^2 , а максимальная численность мучнистой росы отмечена на посевах козлятника восточного в фазу созревания семян – 6,0 экземпляров на м^2 .

Ржавчину вызывали базидиальные грибы *Uromyces galegae*, они принадлежат к классу Basidiomycetes и порядку Uredinales. Признаками болезни являются образование бурых пятен на листьях и стеблях козлятника восточного. В I-II декадах июня и I декаде августа появлялись темно-коричневые пустулы, в которых развивались телеитоспоры.

На козлятнике восточном в 2017 году максимальная численность ржавчины отмечена в фазу созревания семян козлятника восточного – 6,0 экземпляров на м^2 , а конце фазы созревания семян ржавчина была зарегистрирована с численностью от 2,0 до 5,0 экземпляров на м^2 .



Рис. 3. Динамика развития ржавчины на козлятнике восточном (опытное поле Вологодской ГМХА, 2017 г.)

В годы исследований на козлятнике восточном были обнаружены единичные пораженные листья – мозаикой и бобов – серой гнилью. При серой гнили на бобах появлялись бурые пятнышки с черными точками, а на стеблях образовывались удлиненные светло-бурые пятна, при мозаике на листьях образовывались желтые полосы и пятна.

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. – МЦИИ «Омега Сайнс», 2016. – С.81-82.
3. Васильева, Т.В. Вредители и болезни на посевах козлятника восточного / Т.В. Васильева, М.В. Соколов // Инновации и перспективы развития науки, сельского хозяйства и лесного комплекса: Сб. статей Международной конференции. – Вологодская ГМХА, 2016. – С.34-37.

УДК 632.51

ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТА ГЛИФОР 75,7 % В.Д.Г. НА ПШЕНИЦЕ

*Кутлымуратова Дилфуза Балтабаевна, научный исследователь
Ажиниязова Мехрибан Койлибаевна, науч. рук., ассистент
Нукусский филиал Ташкентского ГАУ, г. Нукус, Узбекистан*

Аннотация: *приведены результаты исследований по влиянию гербицида Глифор 75,7% в.д.г. на сорную растительность в посевах пшеницы в условиях Чимбайского района Республики Каракалпакстан.*

Ключевые слова: *гербицид глифор; пшеница; биологическая эффективность*

В разных отраслях сельского хозяйства ликвидация потерь урожая от сорняков, вредителей и болезней – неотложная задача. Особенно в условиях орошаемой зоны Узбекистана злаковых сорняки причиняют большой вред, они выносят из почвы значительное количество питательных элементов и воды. В условиях Узбекистана сорняки снижают урожайность сельскохозяйственных культур на 10-20%. Высокую эффективность применения гербицидов можно обеспечить лишь на основе знаний особенностей каждого препарата. Их воздействия в зависимости от видового состава сорняков, правильного выбора дозы и срока обработки.

Одним из источников распространения сорняков на орошаемых полях считается сорные растения, растущие по краям полей, вдоль дорог, вокруг лотков, каналов и полевых и полевых арыков, а также земли не с/х культур. Если с ними не бороться, то эти сорные растения станут источником развития и распространения разных видов однолетних и многолетних злаковых сорняков.

Необходимо изучение земель не сельхоз культур по растущим сорняком. На этих местах главные критерии высокой культуры земледелия – это в первую очередь очищение полей от сорной растительности, проведение ряда агротехнических мероприятий, направленных на повышение урожайности сельскохозяйственных культур.

Сорные растения наряду со снижением урожайности и увеличением себестоимости продукции, снижают и его качество. Затраты труда в земледелии на борьбу с сорной растительностью составляют около 30 % от общих затрат при возделывании сельскохозяйственных культур. На засоренных полях потери хлопчатника, зерновых и овощи – бахчевых культур составляют не менее 20-25, 35-55% валового сбора урожая.

Для изучения биологической эффективности был испытан гербицид для применения на землях не сельхозкультур, препарат не оказывает отрицательного влияния на внешнюю среду, а также малотоксичен для теплокровных животных.

В 2016 году изучалась эффективность гербицида Глифор 75,7 в.д.г в норме расхода 1,5-3,0 л/га против однолетних и многолетних двудольных и злаковых сорняков после уборки урожая озимой пшеницы.

Материалы и методы проведения исследований. Биологическая эффективность гербицида Глифор 75,7 % в.д.г. против однолетних и многолетних двудольных и злаковых сорняков испытание проводили на экспериментальной базе Чимбайского района Республики Каракалпакстан.

После уборки озимой пшеницы 21 июня проводили подготовительный полив и 10 июля опрыскивали гербицидом.

Биологическую эффективность гербицида осуществляли согласно методических указаний Государственным испытаниям гербицидов на посевах сельхоз культур (Ташкент, 2004).

Согласно утвержденной рабочей программе опыты проводили по следующей схеме:

1. Контроль – без обработки
2. Далгифосат 500 г/л в.р. 3,0 л/га (эталон)
3. Глифор 75,7 % в.д.г. – 1,5 л/га
4. Глифор 75,7 % в.д.г. – 3,0 л/га

Учеты проводили до обработки. Где проводили испытание встречались следующие сорняки: щирица, лебеда, портулак, куриное просо из однолетних, а из многолетних трав свиной, сыть круглая и вьюнок полевой.

Учет видового и количественного состава сорняков проводили в четыре срока: до опрыскивания и через 15, 30 и 60 дней после обработки.

Результаты исследования. Глифор 75,7 % в.д.г. фирмы «Моер Кемсеанс Ко Лтд». КНР в нормах 1,5-3,0 л/га против однолетних и многолетних двудольных и злаковых сорняков после уборки озимой пшеницы испытывали на опытном поле Чимбайского района.

После уборки озимой пшеницы 21 июня проводили полив и 10 июля закладывали опыт по испытанию биологической эффективности гербицида Глифор 75,7 % в.д.г. Глифор 75,7 % в.д.г. в норме расхода 1,5 л/га после применения через 15 дней эффективность составила 75,0 % против однолетних двудольных и злаковых сорняков 66,4 % многолетним двудольным и злаковым сорнякам на 30 день биологическая эффективность составила 79,0 %, а против многолетних сорняков 70,3 % соответственно.

На 60 день засоренность снизилась, эффективность против однолетних сорняков составила 81,3 %, а 72,0 % многолетним сорнякам. Биологическая эффективность гербицида Глифор 75,7 % в.д.г. в норме расхода 3,0 л/га против однолетних сорняков на 15 день после применения составила 82,3 % на 30 день 82,9 %, и на 60 день 83,8 %, а против многолетних эффективность составила соответственно 70,0%, 73,1% и 75,7%.

В эталонном варианте, где Далгифосат 500 г/л в.р. 3,0 л/га против однолетних сорняков биологическая эффективность на 15 день 74,9 на 30 день 77,9 % и на 60 день 70,5 %, а против многолетних эффективность составила 65,4 %, 67,5 % и 70,2 % на 60 день.

В результате применения гербицида Глифор 75,7 % в.д.г. в норме 1,5-3,0 л/га получена хорошая биологическая эффективность против однолетних, многолетних двудольных и злаковых сорняков.

Выводы. Глифор 75,7 % в.д.г. в норме 1,5-3,0 л/га против однолетних многолетних двудольных и злаковых сорняков на землях после уборки

урожаю озимой пшеницы 60 дней биологическая эффективность составила 75,0-83,8 % и 70,0-75,7 %.

Список литературы

1. Алеев, Б.Г. Рекомендации по уничтожению сорняков в посевах хлопчатника и кукурузы / Б.Г. Алеев. – Ташкент, 1982.
2. Алхасьянц, Э.Л. Эффективное применение гербицидов в хлопководстве. Информационный листок / Э.Л. Алхасьянц. – Ташкент, 1981.
3. Алеев, Б.Г. Эффективность Которана и агротехническая борьба с сорняками / Б.Г. Алеев // Труды СоюзНИХИ. – Ташкент, 1982.
4. Доспехов, Б.А. Методические указания / Б.А. Доспехов. – Москва, 1979.
5. Халилов, С. Методические указания / С. Халилов. – Ташкент, 1995.
6. Методические указания по Государственным испытаниям гербицидов в посевах с/х культур. – Ташкент, 1994.

УДК 632.51

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕРБИЦИДА КЛОДИМЕКС 8% К.Э. ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ПШЕНИЦЫ НА ЗАСОЛЁННЫХ ПОЧВАХ РЕСПУБЛИКИ КАРАКАЛПАКСТАНА

*Елмуратов Аскар Каримбаевич, студент-бакалавр
Ажиниязова Мехрибан Койлыбаевна, науч. рук., ассистент
Нукусский филиал Ташкентского ГАУ, г. Нукус, Узбекистан*

Аннотация: *приведены результаты исследований по влиянию гербицида Клодимекс 8% к.э. на сорную растительность в посевах пшеницы на засоленных почвах республики Каракалпакстан.*

Ключевые слова: *сорная растительность; однолетние сорняки; засоренность посевов; пшеница; питательные вещества*

В разных отраслях сельского хозяйства ликвидация потерь урожая от сорняков, вредителей и болезней – неотложная задача. Особенно в условиях орошаемой зоны Узбекистана злаковые сорняки причиняют большой вред, они выносят из почвы значительное количество питательных элементов и воды. Несмотря на механизацию большинства полевых работ, проведения междурядных обработок сорняки остаются недоступными вблизи растений. Высокую эффективность применения гербицидов можно обеспечить лишь на основе знаний особенностей каждого препарата. Их воздействия в зависимости от видового состава сорняков, правильного выбора дозы и срока обработки. Сорные растения являются серьезными конкурентами сельскохозяйственных культур в потреблении питательных веществ, воды и света.

Опытный участок был засорен однолетними сорняками. Опыты по изучению эффективности гербицидного действия Клодимеркс 8 % к.э. проводили согласно «Қишлоқ хўжалик экинлари ўстириладиган майдонларда бегона ўтларга қарши гербицидларнинг давлат синовини ўтказиш юзасидан услубий кўрсатмалар» (Ташкент 2007).

Опыты мелкоделянчные. Общая площадь делянки 300 м. Для проведения учетов видового – количественного состава сорняков на каждой учетной делянке выделялось по четыре закрепленной площадки размером 1 м. Повторность опыта 4 -х кратная. Учеты видового и количественного состава сорняков проводили на четырех площадках размером 1 м. учетные точки располагались на делянке диагонально на определенном расстоянии и отмечались колышками. Учеты количества и сухой массы сорняков проводили через 15 и 30 дней после опрыскивания гербицидов.

На опытном поле встречались в основном однолетние сорняки: овес, дикий ячмень, костер ржаной, куриное просо.

Посев семян пшеницы проведено 8 октября. Результаты исследований показали, что на варианте где применяли Тердок 8 % к.э. (0,3 л/га) в качестве Эталона гибель однолетних сорняков составила 84,2%. Клодимеркс 8 % к.э. в дозе 0,3 л/га снижает количество однолетних сорняков на 86,3%. Клодимеркс 8% к.э. эффективно уничтожает таких сорняков как овес, дикий ячмень и куриное просо. Гибель этих сорняков составляет 84,8%. Такая закономерность сохранилась и при учетах в последующие периоды вегетации пшеницы. Во время второго и третьего учета на варианте где применялся Клодимеркс 8% к.э. в дозе 0,3 л/га количество однолетних сорняков снизилось на 83,7-85,8%, При этом надо отметить, что Клодимеркс 8% к.э. хорошо уничтожая все виды однолетних злаковых сорняков.

При определении эффективности гербицидов необходимо определять сухую массу сорняков. На варианте где применяли Тердок (0,3 л/га) сухая масса сорняков снизилась на 81,0 %, а при применении Клодимеркс 8 % к.э. в дозе 0,3 л/га на 83,8 %. При изучении новых гербицидов необходимо обращать большое внимание не только эффективность подавления сорняков, но и главным образом на безвредность их для развития пшеницы, начиная с момента опрыскивания.

Результаты учетов показали, что Клодимеркс 8 % к.э. в дозе 0,3 л/га не оказывают отрицательного влияние на рост и развитие пшеницы.

Нами были проведены фенологические наблюдения за ростом и развитием пшеницы. Полученные результаты свидетельствуют, что за счет своевременного уничтожения сорняков создается благоприятные условия для роста и развития пшеницы. Гербициды Тердок 8 % к.э. (Эталон) и Клодимеркс 8% к.э. также не оказывают отрицательного влияния на рост и развития пшеницы.

Учет густоты стояния растений показал, что при применении препарата Клодимеркс 8% к.э. большого различия не наблюдается. Количество

растений на опытных вариантах было немного больше по сравнению с контрольным вариантом.

Длина колоса, количество и средний вес зерна одного колоса во всех опытных вариантах были выше по сравнению с контрольным вариантом. Вес зерна одного колоса на контрольном варианте был 1,29 г, а на варианте где применяли Клодимеркс 1,48 г. На варианте где применяли Тердок вес зерна одного колоса составил 1,40 г. Вес 1000 семян на контрольном варианте был 35,9 г, а на опытных вариантах 36,8-37,2 г.

На основании полученных данных можно сделать вывод, что применение Клодимеркс 8% к.э. в дозе 0,3 л/га своевременно уничтожая сорняки создает благоприятные условия для роста и развития пшеницы.

Высота растений на варианте где применяли Клодимеркс была выше на 6,9 см по сравнению с контрольным вариантом. Количество стебля тоже на этом варианте было больше. Урожайность на контрольном варианте была 32,3 ц/га, а на варианте где применяли Тердок 39,8 ц/га. На варианте где применяли Клодимеркс (0,3 л/га) урожайность составила 41,2 ц/га.

Список литературы

1. Алеев, Б.Г. Химическая борьба с сорняками в хлопкосеющей зоне Узбекистана: автореферат докторской диссертации / Б.Г. Алеев. – Ташкент, 1970.
2. Алеев, Б.Г. Применение гербицидов в хлопкосеющей зоне Узбекистана / Б.Г. Алеев. – Ташкент, 1971.
3. Бурыган, В.А. Вопросы происхождения сорной растительности Узбекистана / В.А. Бурыган // Труды ТашСХИ. – Вып. 101. Сорные растения Узбекистана и меры борьбы с ними.
4. Воробьев, С.А. Земледелие / С.А. Воробьев, А.М. Каштанов, А.М. Лыков, И.П. Макаров – М.: Агропромиздат, 1991.
5. Журакулов, А.Ж. Интегрированная система борьбы с сорняками, в хлопководстве / А.Ж. Журакулов. – Т. Мехнат, 1987. – С.56-64.
6. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – Москва, 1985.

УДК 632.7.04/.08:632.4

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СУМИ-АЛЬФА НА ПОСЕВАХ ГОРЧИЦЫ БЕЛОЙ

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

Аннотация: выявлена эффективность инсектицида – Суми-альфа против основных вредителей на посевах горчицы белой в Вологодской области. Установлено влияние погодно-климатических условий на развитие и численность вредителей.

Ключевые слова: горчица белая; вредители; блошки; клопы; численность; посевы; эффективность препарата

В Вологодской области складываются достаточно благоприятные условия для выращивания горчицы белой (*Sinapis alba*), а именно умеренно-континентальный климат с продолжительной умеренно холодной зимой и относительно коротким умеренно теплым летом. Для выращивания данной культуры необходима сумма активных температур, выше 10° С, за вегетационный период около 1700. Она отличается скороспелостью и хорошей семенной продуктивностью и из нее готовят зеленый корм, силос (в смеси с травами), травяную муку, и это очень хорошая сидеральная культура. [1, 2].

Целью работы являлось выявление эффективности инсектицида Суми-альфа против основных вредителей на посевах горчицы белой в условиях Вологодской области. Фитосанитарный мониторинг на кормовых культурах включает в себя систему наблюдений, оценки, прогноза и установление наиболее вероятного уровня распространения численности вредителей, болезней и их развития [3, 4]. В Вологодской области ранее не проводились исследования на горчице белой и поэтому работа является актуальной.

Исследования проводились в 2017 году на опытном поле Вологодской государственной молочнохозяйственной академии на стационарных участках данной культуры. Объектом исследования являлись семенные посевы горчицы белой сорта Радуга. Размер делянок 2х5 м = 10 м². Повторность 3-х кратная. Размещение делянок – случайное. Почва опытного участка дерново-слабоподзолистая, мелкопесчаная на покровном бескарбонатном суглинке, мощность пахотного горизонта составляла 20-22 см и с содержанием гумуса 1,92 %. Урожай семян горчицы белой определяли ручным способом во время побурения стручков с их обмолотом и сбором семян, с использованием метода сплошного учета урожая, когда весь урожай с каждой учетной части делянки убирали и взвешивали.

Погодные условия 2017 года были очень не благоприятными для получения семян культуры, весна и лето были холодными и дождливыми, что повлияло на численность вредителей. Май, июнь характеризовались холодной и сырой погодой, средняя температура воздуха была ниже нормы на 8°С. В июне выпало в два раза больше осадков от нормы. В июль также стояла холодная погода, только во второй-третьей декадах произошло потепление и средняя температура воздуха составила +24...+29 °С.

На посевах выявлено 17 видов вредителей с помощью стандартного энтомологического сачка. Степень повреждения горчицы белой от вредителей составила от 2,5 до 15,0 %. Наибольшую численность имели: волнистая крестоцветная блошка – 20,0 экз./м², черная крестоцветная блошка – 15,0 экз./м², цветоед рапсовый – 10,0 экз./м², капустный клоп – 9,0 экз./м², травяной клоп – 5,0 экз./м², горчичный клоп – 5,0 экз./м² с численностью от 5 до 20 экземпляров на 1 м². Волнистая и черная крестоцветная блошки повреждали соцветия и также точку роста. Исследования показали, что на посевах они были зарегистрированы в III декаде апреля – I декаде мая. Рапсовый цветоед встречался при появлении бутонов и цветов горчицы белой, в III декаде августа и I-II декадах сентября. Клопы (капустный, травяной, горчичный) были обнаружены в I декаде мая. Они высасывали сок из листьев горчицы белой.

С целью защиты семенных посевов горчицы белой проводились опрыскивания горчицы белой в фазу листообразования инсектицидом Суми-альфа, КЭ с нормами расхода 0,1, 0,2 и 0,3 л/га (таблица 1). Обработку посевов проводили в сухую безветренную погоду.

Таблица 1 – Эффективность суми-альфа на горчице белой (опытное поле Вологодской ГМХА, 2017 г.)

Вариант опыта	Снижение численности вредителей по сравнению с контролем, %								
	Блошки			Клопы			Тли		
	5	15	25	5	15	25	5	15	25
Суми-альфа, 0,1 л/га	55,5	70,5	87,5	65,0	75,5	89,5	68,0	80,0	89,5
Суми-альфа, 0,15 л/га	65,0	72,0	88,0	73,5	89,5	90,5	82,0	90,0	90,5
Суми-альфа, 0,2 л/га	77,5	90,5	93,5	79,5	93,5	98,5	79,0	94,0	99,3

Инсектицид Суми-альфа, КЭ (концентрат эмульсии) показал достаточно высокую эффективность против вредителей при норме расхода 0,2 л/га. На 15 день после обработки численность блошек снизилась на 90,5 %, клопов – 93,5 % и тлей – 94,0 %. А на 25-день после обработки эффективность составила против блошек, клопов и тлей – 93,5 %, 98,5 % и 99,3 % соответственно.

Урожайность семян горчицы белой в 2017 году составил 6,2 ц/га. Именно, вредители приводят к значительному недобору урожая семян и их следует изучать, и также разработать эффективные меры борьбы с вредителями.

Выводы:

- на посевах горчицы белой нами выявлены основные вредители: волнистая крестоцветная блошка – 20,0 экз./м², черная крестоцветная блошка – 15,0 экз./м², цветоед рапсовый – 10,0 экз./м², капустный клоп – 9,0 экз./м², травяной клоп – 5,0 экз./м², горчичный клоп – 5,0 экз./м²;

- на посевах блошки были зарегистрированы в III декаде апреля – I декаде мая, рапсовые цветоеды - в III декаде августа и I-II декадах сентября, клопы - в I декаде мая;
- суми-альфа, КЭ лучшие результаты показал с нормой расхода 0,2 л/га;
- эффективность Суми-альфа, КЭ на 15 день составила против блошек 90,5 %, клопов – 93,5 % и тлей – 94,0 %, на 25-день после обработки эффективность составила против блошек 93,5 %, клопов – 98,5 % и тлей – 99,3 %.

Список литературы

1. Васильева, Т.В. Насекомые-вредители на семенных посевах горчицы белой в условиях Вологодской области / Т.В. Васильева // Молочнохозяйственный вестник. – 2015. – №3. – С. 7-12.
2. Шпилева, А.И. Внедрение урожайных культур в Северо-Западном регионе России / А.И. Шпилева, Т.В. Васильева // Новая наука: история становления, современное состояние, перспективы развития: Сб. статей Международной научно-практической конф. – МЦИИ «Омега Сайнс, Ч.2, 2017. – С.56-58.
3. Васильева, Т.В. Биологический фитосанитарный мониторинг / Т.В. Васильева, М.В. Соколов // Материалы IX Международной конференции. Том. 29. Экология. – Болгария: София, 2013. – С.42-43.
4. Васильева, Т.В. Перспективы развития фитосанитарного мониторинга на кормовых культурах / Т.В. Васильева // Тенденции и перспективы развития науки XXI века: Сборник статей Международной научно-практической конф. – МЦИИ «Омега Сайнс», 2016. – С.81-82.

УДК 631.43+631.445.4

ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА АГРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЧЕРНОЗЕМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО

***Фомин Алексей Николаевич**, магистрант
Кузин Евгений Николаевич, науч. рук., д.с.-х.н., профессор
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, г. Пенза, Россия*

***Аннотация:** исследованиями установлено, что наиболее существенная деградация агрофизических свойств чернозема выщелоченного протекала в зернопаропропашном севообороте и в бессменном агроценозе картофеля. Содержание водопрочных агрегатов в пахотном слое составляло 44,3-49,0 %. Величина равновесной плотности превышала оптимальные значения на 0,03-0,05 г/см³.*

***Ключевые слова:** севооборот; пастбище; сенокос; монокультура; залежь; структура; плотность; пористость*

В настоящее время можно считать общепризнанным, что структура и плотность почв являются основными параметрами, определяющими их физические свойства и оказывающими существенное влияние на урожай. Проблема сохранения благоприятных агрофизических свойств черноземов не может быть решена без учета современного уровня интенсификации земледелия, характеризующегося высокой антропогенной нагрузкой за счет интенсивной механизации и химизации [1].

В естественных условиях агрегатный состав почвы весьма изменчив во времени. Эта изменчивость может идти как в сторону измельчения агрегатов (диспергирования почвы), так и в сторону их образования и укрупнения. Изменчивость агрегатного состава обусловлена влиянием прямых и косвенных факторов [2].

Исследования по изучению влияния антропогенной нагрузки на структурное состояние и общие физические свойства чернозема выщелоченного проводились во втором агропочвенном районе Пензенской области.

В качестве объектов исследования были взяты следующие виды угодий: бессменный агроценоз картофеля; восьмипольный зернопаропропашной севооборот; восьмипольный зернотравяной севооборот; залежь 10 лет; залежь 20 лет; пастбище; сенокос. В качестве эталонной почвы был взят чернозем выщелоченный мощный тучный тяжелосуглинистый заповедной Попереченской степи Пензенской области.

В перечисленных видах угодий было заложено 42 контрольных площадки, на которых отбирались почвенные образцы для анализов и определялись агрофизические свойства.

Отбор почвенных образцов на контрольных площадках проводился в шестикратной повторности. Образцы отбирались с пахотного и подпахотного слоев.

Проведенные нами исследования подтверждают ранее полученные данные о распылении водопрочной структуры в черноземе выщелоченном (таблица 1).

В лугово-степном фитоценозе (Попереченская степь) содержание водопрочных агрегатов в слое почвы 0-25 см составляло 83,7 %, в слое почвы 25-50 см – 82,8 %, коэффициент структурности равнялся 5,13 и 4,81 ед. соответственно. Структурное состояние почвы оценивается как отличное.

В черноземе выщелоченном сенокосных угодий содержание водопрочных агрегатов в слое почвы 0-25 см составляло 77,9 %, в слое почвы 25-50 см – 77,3 % и было ниже, чем в эталонной почве на 5,8 и 5,3 % соответственно. Коэффициент структурности почвы в этом виде угодий равнялся в слое почвы 0-25 см 3,52 ед., в слое почвы 25-50 см – 3,41 ед. Структурное состояние почвы характеризовалось как отличное.

Таблица 1 – Содержание водопрочных агрегатов в черноземе выщелоченном

Вид угодий	Слой почвы, см	Размер фракций, мм, содержание, %				Коэффициент структурности
		5–3	3–0,5	0,5–0,25	> 0,25	
1. Попереченская степь, Каменский район	0–25	22,1	58,5	3,1	83,7	5,13
	25–50	18,1	59,9	4,8	82,8	4,81
2. Пастбище	0–25	12,0	50,3	12,8	75,1	3,02
	25–50	12,5	54,1	10,3	76,9	3,33
3. Сенокос	0–25	19,4	53,6	4,9	77,9	3,52
	25–50	17,6	53,0	6,7	77,3	3,41
4. Зернопаропропашной севооборот	0–25	8,0	19,0	22,0	49,0	0,96
	25–50	9,9	40,0	12,4	62,3	1,65
5. Зернотравяной севооборот	0–25	9,6	40,7	14,6	64,9	1,85
	25–50	10,4	46,5	11,9	68,8	2,21
6. Монокультура (картофель)	0–25	8,1	10,5	25,7	44,3	0,78
	25–50	8,6	36,4	13,8	58,8	1,43
7. Залежь 10 лет	0–25	10,9	41,1	15,8	67,8	2,11
	25–50	10,8	43,8	12,3	66,9	2,02
8. Залежь 20 лет	0–25	11,6	48,4	12,0	72,6	2,65
	25–50	11,3	50,6	11,0	72,9	2,69

В почве пастбищного ценоза структурное состояние также характеризовалось как отличное. Количество водопрочных агрегатов по слоям почв варьировало от 75,1 до 76,9, уступая эталонной почве на 6,8–8,6 %. Коэффициент структурности изменялся от 3,02 до 3,33 ед. В слое почвы 0–25 см пастбищного ценоза содержание водопрочных агрегатов было ниже, чем в почве сенокосного ценоза на 2,8 %, что вероятно связано с механическим разрушением структурных агрегатов под действием животных.

Как свидетельствуют результаты исследований, структурное состояние почвы в агроценозах находится в прямой зависимости от характера и степени антропогенного воздействия на почву. Наиболее благополучное структурное состояние чернозема выщелоченного складывалось в зернотравяном севообороте. Содержание водопрочных агрегатов в пахотном слое под пологом многолетних трав зернотравяного севооборота на третий год их использования составляло 64,9 %, в подпахотном слое – 68,8 %. Структурное состояние характеризовалось как хорошее. Относительно высокое содержание водопрочных агрегатов в пахотном слое зернотравяного севооборота определяет устойчивое сложение и оптимальные значения плотности для многих сельскохозяйственных культур.

Снижение содержания гумуса и интенсивная обработка почвы в зернопаропропашном севообороте и в бессменном агроценозе картофеля привело к значительному разрушению водопрочных структурных агрегатов в первую очередь в пахотном слое. Содержание водопрочных агрегатов в пахотном слое зернопаропропашного севооборота равнялось 49,0 %, в бес-

сменном агроценозе картофеля – 44,3 %. Уменьшение по отношению к зернотравяному севообороту составляло 15,9 и 20,6 % соответственно. Коэффициент структурности в зернопропашном севообороте равнялся 0,96 ед., в бессменном агроценозе картофеля – 0,78 ед.

Снижение количества водопрочных агрегатов в зернопаропропашном севообороте и в бессменном агроценозе картофеля по сравнению с зернотравяным севооборотом наблюдалось и в подпахотном слое. В зернопаропропашном севообороте снижение составляло 6,5 %, в бессменном агроценозе картофеля – 10,0 %. Коэффициент структурности также был ниже и варьировал от 1,43 до 1,65 ед.

Перевод бессменного агроценоза картофеля в залежь существенно улучшал структурное состояние чернозема выщелоченного. Так, на фоне десятилетий залежи содержание водопрочных агрегатов по сравнению с бессменным агроценозом картофеля увеличивалось в слое 0-25 см на 23,5 %, в слое почвы 25-50 см – на 8,1 %. Значения коэффициента структурности достигли 2,11 и 2,02 ед. соответственно. Двадцатилетняя залежь повышала количество водопрочных агрегатов в слое почвы 0-25 см на 28,3 %, в слое почвы 25-50 см – на 28,6 %. Коэффициент структурности изменялся по слоям почвы от 2,65 до 2,69 ед.

Большинство исследователей отмечают, что в результате потерь гумуса, кальция и магния снижается стабильность почвенного поглощающего комплекса. В почве уменьшается содержание органических и органоминеральных коллоидов, которые играют значительную роль в образовании водопрочной структуры. Потери гумуса, кальция и магния вызывают уменьшение агрегатированности почвенных частиц. Высокодисперсные глинистые минералы монтмориллонитовой и гидрослюдистой групп, высвобождающиеся в процессе разрушения водопрочных агрегатов, в силу названных причин, свободно перемещаются с токами воды и заполняют крупные межагрегатные и внутриагрегатные поры, что приводит к уплотнению почвы и структурных агрегатов [3].

Анализ результатов исследований показал, что при интенсивном механическом воздействии на почву происходит ее переуплотнение, особенно в пахотном слое. В черноземе выщелоченном Попереченской степи равновесная плотность в слое почвы 0–25 см составляла 0,97 г/см³, а в слое почвы 25–50 см – 1,13 г/см³ (таблица 2).

В пахотном слое зернопаропропашного севооборота и в бессменном агроценозе картофеля величина равновесной плотности составляла 1,23 и 1,25 г/см³ соответственно. Дрейф от оптимальной плотности в зернопаропропашном севообороте равнялся 0,03 г/см³, в бессменном агроценозе картофеля 0,05 г/см³. В подпахотном слое зернопаропропашного севооборота плотность почвы была на уровне оптимальной и составляла 1,20 г/см³. Однако ее величина превышала плотность в зернотравяном севообороте на 0,02 г/см³, а плотность эталонной почвы – на 0,07 г/см³. В подпахотном слое

бессменного агроценоза картофеля равновесная плотность была выше оптимальной и равнялась $1,22 \text{ г/см}^3$, дрейф составлял $0,02 \text{ г/см}^3$.

Таблица 2 – Общие физические свойства чернозема выщелоченного

Вид угодий	Равновесная плотность, г/см ³		Общая пористость, %	
	слой почвы, см			
	0–25	25–50	0–25	25–50
1. Попереченская степь, Каменский район	0,97	1,13	62,4	55,1
2. Пастбище	1,16	1,17	53,0	53,3
3. Сенокос	1,07	1,16	56,3	53,4
4. Зернопаропропашной се- вооборот	1,23	1,20	50,6	52,3
5. Зернотравяной севооборот	1,19	1,18	51,8	52,8
6. Монокультура (картофель)	1,25	1,22	50,2	51,8
7. Залежь 10 лет	1,19	1,18	51,8	52,8
8. Залежь 20 лет	1,14	1,17	52,8	53,2

Таким образом, представленные данные подтверждают мнение многих исследователей, что процесс уплотнения под действием ходовых систем движителей протекает не только в пахотном слое, но и в нижележащих слоях почвы.

Многолетние травы в зернотравяном севообороте и многолетняя залежь оказали положительное действие на разуплотнение почвы как в пахотном, так и в подпахотном слоях почвы. Так, в пахотном слое зернотравяного севооборота равновесная плотность почвы равнялась $1,19 \text{ г/см}^3$, в подпахотном слое – $1,18 \text{ г/см}^3$. Величина равновесной плотности в этом севообороте укладывалась в диапазон оптимальной. Аналогичная закономерность была отмечена в почве под десятилетней залежью. На фоне двадцатилетней залежи было отмечено дальнейшее разуплотнение чернозема выщелоченного. Величина равновесной плотности на фоне двадцатилетней залежи составляла в слое почвы 0-25 см $1,14 \text{ г/см}^3$, в слое почвы 25-50 см – $1,17 \text{ г/см}^3$.

Наиболее рыхлое сложение из всех обследованных видов сельскохозяйственных угодий имел чернозем выщелоченный, занятый сенокосом. Равновесная плотность в слое почвы 0-25 см под сенокосным агроценозом составляла $1,07$, в слое почвы 25-50 см – $1,16 \text{ г/см}^3$.

В пастбищном агроценозе было отмечено уплотнение верхнего слоя почвы по сравнению с сенокосным агроценозом. Равновесная плотность чернозема выщелоченного в слое 0-25 см под этим видом угодий равнялась $1,16 \text{ г/см}^3$, превышая равновесную плотность сенокосного агроценоза на $0,09 \text{ г/см}^3$.

В макроструктурных почвах большая часть объема приходится на поры, а в микроструктурных – меньшая. Важно распределение пор по размерам. Если почва состоит из микроагрегатов, то преобладают микропоры,

которые хорошо удерживают влагу, мало оставляя места для воздуха при значительном увлажнении почвы. Газообмен в таких почвах начинается при ее значительном иссушении, когда влаги не хватает для процессов жизнедеятельности растений. В почве с макроагрегатами влага содержится внутри агрегатов и в стыках между ними. Основная масса макропор после обильного увлажнения сравнительно быстро освобождается от воды и служит порами аэрации [4, 5].

Снижение содержания гумуса и его запасов, деструктуризация и уплотнение почвы приводит к значительному уменьшению пористости чернозема выщелоченного. Так, в черноземе выщелоченном Попереченской степи величина общей пористости в слое почвы 0-25 см равнялась 62,4 %, в слое почвы 25-50 см – 54,9 % (таблица 2). Согласно градации Н.А. Качинского величина общей пористости чернозема выщелоченного Попереченской степи характеризовалась как отличная.

В сельскохозяйственных угодьях величина общей пористости находилась в прямой зависимости от интенсивности антропогенного воздействия на почву и варьировала в слое почвы 0-25 см от 50,2 до 56,3 %, в слое почвы 25-50 см – от 51,8 до 53,4 %.

В слое почвы 0-25 см на отлично была оценена общая пористость в сенокосном фитоценозе (56,3 %). В почве остальных видов угодий величина общей пористости была удовлетворительной (50,2-53,0 %).

Минимальные значения общей пористости в пахотном слое были зафиксированы в бессменном агроценозе картофеля (50,2 %) и зернопаропропашном севообороте (50,6 %).

В слое почвы 25-50 см максимальные значения общей пористости были отмечены в черноземе выщелоченном, занятом сенокосом, пастбищем и двадцатилетней залежью. Величина общей пористости в этих видах угодий составляла 53,2-53,4 %.

В полевых севооборотах и в бессменном агроценозе картофеля общая пористость в подпахотном слое составляла 51,8-52,8 %.

Таким образом, негативные изменения агрофизических свойств почвы протекали в зернопаропропашном севообороте и в бессменном агроценозе картофеля. Так содержание водопрочных агрегатов в пахотном слое составляло 44,3-49,0 %, а величина равновесной плотности превышала оптимальное значение на 0,03-0,05 г/см³.

Список литературы

1. Рзаева, В.В. Изменение агрофизических свойств чернозема выщелоченного при длительном использовании различных систем основной обработки и минеральных удобрений в северном Зауралье / В.В. Рзаева, Д.И. Еремин // Вестник КрасГАУ. – 2010. – №6. – С. 36-42.

2. Кузин, Е.Н. Влияние полимерной мелиорации и удобрений на структурное состояние чернозема выщелоченного и урожайность / Е.Н. Кузин, А.Н. Арефьев // Земледелие. – 2013. – № 2. – С. 12-14.
3. Арефьев, А.Н. Изменение агрофизических свойств чернозема выщелоченного при повторном использовании биомелиорантов / А.Н. Арефьев // Нива Поволжья. – 2007. – № 4(5). – С. 1-6.
4. Арефьев, А.Н. Изменение плодородия чернозема выщелоченного в зависимости от характера антропогенного воздействия на почву / А.Н. Арефьев, Е.Е. Кузина, Е.Н. Кузин // Нива Поволжья. – 2017. – № 3(44). – С. 9-15.
5. Арефьев, А.Н. Приемы повышения плодородия черноземных и лугово-черноземных почв лесостепного Поволжья / А.Н. Арефьев, Е.Е. Кузина, Е.Н. Кузин. – Пенза: ПГАУ, 2017. – 436 с.

УДК 631.43+631.445.4+552.581+631.862

**ИЗМЕНЕНИЕ СТРУКТУРНОГО СОСТОЯНИЯ,
ОБЩИХ ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЧЕРНОЗЕМА
ВЫЩЕЛОЧЕННОГО И УРОЖАЙНОСТИ ЧЕСНОКА ОЗИМОГО
ПОД ВЛИЯНИЕМ ДИАТОМИТА И НАВОЗА**

*Кузина Елена Евгеньевна, к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, г. Пенза, Россия*

***Аннотация:** исследованиями установлено, что наивысший эффект на восстановление агрономически ценной структуры и оптимизацию общих физических свойств оказало действие диатомита нормами от 2 до 6 т/га в комплексе с навозом. Установлено, что использование диатомита нормами 4 и 6 т/га в сочетании с навозом при прямом их действии повышало урожайность чеснока озимого в среднем за три года исследований на 55,2-57,9 %.*

***Ключевые слова:** чернозем выщелоченный; диатомит; навоз; структура; плотность; пористость; чеснок озимый*

В результате интенсивного сельскохозяйственного использования почв в условиях острого дефицита источников гумуса в них протекают процессы распыления микро- и макроагрегатов, что приводит к переуплотнению почвы и снижению пористости. К традиционным приемам воспроизводства утраченной структуры и оптимизации физических свойств почвы относятся внесение органических удобрений, посев многолетних трав и химическая мелиорация почв. Использование более дешевых местных агроруд (диатомит, цеолит) в качестве химических мелиорантов особенно в сочетании с органическими удобрениями является одним из ради-

кальных приемов восстановления агрономически ценной структуры и создания оптимальных общих физических свойств [1, 2, 3, 4, 5, 6].

В связи с этим задачей исследования являлось изучение влияния диатомита и его сочетаний с навозом на структурное состояние и общие физические свойства чернозема выщелоченного лесостепного Поволжья.

Для решения поставленной задачи был заложен полевой опыт по следующей схеме: 1. Без диатомита и навоза (контроль); 2. Навоз 60 т/га; 3. Диатомит 2 т/га; 4. Диатомит 4 т/га; 5. Диатомит 6 т/га; 6. Диатомит 2 т/га + навоз 60 т/га; 7. Диатомит 4 т/га + навоз 60 т/га; 8. Диатомит 6 т/га + навоз 60 т/га.

Повторность опыта трехкратная, делянки в опыте размещены методом рендомизированных повторений, учетная площадь одной делянки 1,5 м². В опыте в качестве химического мелиоранта использовался диатомит Коржевского месторождения, расположенного в Никольском районе Пензенской области, со следующим содержанием элементов (в окисной форме, % на абсолютно сухое вещество): Н₂О – 3,14; SiO₂ – 80,42; Al₂O₃ – 8,01; Fe₂O₃ – 2,46; СаО – 0,26; MgO – 0,78; К₂O – 1,00; Р₂O₅ – 0,04. В качестве органических удобрений использовался полуперепревший навоз КРС. Диатомит и навоз были внесены под основную обработку почвы.

При возделывании сельскохозяйственных культур роль структуры почвы в создании благоприятных условий водного, воздушного и пищевого режимов считается общепризнанной. Кроме того, водопрочная структура определяет противозрозионную и экологическую устойчивость почв.

Как показали результаты исследований, прямое действие навоза оказало определенное влияние на содержание водопрочных агрегатов в пахотном горизонте. Содержание водопрочных агрегатов на фоне прямого действия навоза составляло в 2015 году 59,1 %, в 2016 году – 60,9 %, в 2017 году – 61,2 %, превышая контроль на 6,8-7,6 %.

Количество водопрочных агрегатов при одностороннем действии диатомита варьировало в 2015 году от 54,2 (диатомит 2 т/га) до 55,1 % (диатомит 6 т/га), в 2016 году – от 55,9 до 57,7 %, в 2017 году – от 55,9 до 57,6 %. Увеличение по отношению к контрольному варианту составляло в 2015 году 1,9-2,8 %, в 2016 году – 2,1-3,9 %, в 2017 году – 2,3-4,0 %. Достоверное увеличение количества водопрочных агрегатов в пахотном горизонте обеспечивали нормы диатомита 4 и 6 т/га. Количество водопрочных агрегатов от прямого действия этих норм увеличилось в 2015 году на 2,6-2,8 %, в 2016 году – на 3,2-3,9 %, в 2017 году – 3,4-4,0 %, при значениях НСР₀₅ 2,3, 2,6 и 2,9 соответственно.

Наивысший эффект по восстановлению агрономически ценной структуры в пахотном горизонте чернозема выщелоченного обеспечивало прямое действие диатомита нормами от 2 до 6 т/га в комплексе с навозом. Количество водопрочных агрегатов на их фоне составляло в 2015 году 61,2-62,5 %, в 2016 году 63,2-65,3 %, в 2017 году – 63,5-65,6 %.

Экспериментальные данные показывают, что навоз, диатомит и его сочетания с навозом оказали положительное влияние на равновесную плотность пахотного горизонта.

Равновесная плотность на варианте без внесения диатомита и навоза варьировала по годам исследования от 1,21 до 1,22 г/см³.

Равновесная плотность на фоне прямого действия навоза составляла в 2015 году 1,15, в 2016 году – 1,14 г/см³, в 2017 году – 1,12 г/см³ и была ниже контрольных значений на 0,06, 0,08 и 0,09 г/см³ соответственно.

Внесение диатомита обеспечивало снижение плотности в 2015 году на 0,01-0,03 г/см³, в 2016 году – на 0,02-0,06 г/см³, в 2017 году – на 0,02-0,05 г/см³. Достоверное снижение плотности в 2015 году обеспечивала норма внесения диатомита 6 т/га, в 2016 и 2017 годах – нормы внесения 4 и 6 т/га.

Более существенное разуплотнение пахотного горизонта обеспечивало совместное внесение диатомита и навоза. Равновесная плотность на их фоне достоверно снижалась по отношению к контрольному варианту в 2015 году на 0,07-0,09 г/см³, в 2016 году – на 0,10-0,15 г/см³, в 2017 году – на 0,10-0,14 г/см³ и составляла в 2015 году 1,12-1,14 г/см³, в 2016 году – 1,07-1,12 г/см³, в 2017 году – 1,07-1,11 г/см³. Существенное разуплотнение пахотного горизонта в данном случае, несомненно, произошло под влиянием оструктурирующего действия навоза и диатомита.

Разуплотнение пахотного горизонта под действием навоза, диатомита и их сочетаний оказало определенное влияние на общую пористость пахотного горизонта.

В пахотном горизонте без внесения диатомита и навоза величина общей пористости варьировала в пределах от 51,0 до 51,4 %.

Прямое действие навоза нормой 60 т/га достоверно повышало общую пористость в 2015 году на 2,4 %, в 2016 году – на 3,2 % и в 2017 году – на 3,6 %.

При одностороннем действии диатомита была отмечена тенденция по увеличению общей пористости. Общая пористость на этих вариантах опыта составляла в 2015 году 51,8-52,6 %, в 2016 году – 51,8-53,4 %, в 2017 году – 52,0-53,2 %. Отклонение от контроля было недостоверным и составляло в 2015 году 0,4-1,2 %, в 2016 году – 0,8-2,4 % и в 2017 году – 0,8-2,0 %.

Внесение диатомита в комплексе с навозом достоверно увеличивало общую пористость в пахотном горизонте в 2015 году на 2,8-3,6 %, в 2016 году – на 4,0-6,0 %, в 2017 году – на 4,0-5,7 %. Величина общей пористости на этих вариантах опыта в 2015 году составляла 54,2-55,0 %, в 2016 году – 55,0-57,0 %, в 2017 году – 55,2-56,9 %.

Увеличение общей пористости при внесении навоза и диатомита совместно с навозом, несомненно, связано с более рыхлым сложением пахотного горизонта на этих вариантах.

В условиях 2015 года урожайность чеснока озимого на варианте без диатомита и навоза составляла 6,39 т/га.

Урожайность изучаемой культуры при одностороннем действии 60 т/га навоза составила 8,60 т/га, достоверно превышая контроль на 2,21 т/га, или 34,6 %.

Одностороннее использование диатомита нормой 2 т/га в условиях 2015 года обеспечило достоверное увеличение урожайности чеснока озимого. Урожайность на данном варианте составляла 6,92 т/га, превышая контроль на 0,53 т/га ($НСР_{05} = 0,48$ т/га).

Достоверный прирост урожайности чеснока озимого был отмечен при одностороннем использовании диатомита нормой 4 т/га. Урожайность культуры на этом варианте составила 7,49 т/га, превышая контроль на 1,10 т/га, или на 17,2 %, дальнейшее увеличение нормы диатомита (6 т/га) не обеспечивало достоверного увеличения урожайности.

Внесение в почву 2 т/га диатомита в сочетании с навозом обеспечивало прирост урожайности на 2,53 т/га, или на 39,6 %.

Максимальный эффект по влиянию на урожайность чеснока озимого оказало совместное использование 4 и 6 т/га диатомита и навоза. Урожайность на этих вариантах опыта была практически одинакова и варьировала в пределах от 9,53 до 9,59 т/га, превышая контроль на 3,14-3,20 т/га, или на 49,1-50,4 %.

Урожайность озимого чеснока на контрольном варианте в условиях 2016 года составляла 6,53 т/га.

Навоз, при его одностороннем действии, повышал урожайность изучаемой культуры на 2,38 т/га, или 36,4 %.

Прямое действие 2 т/га диатомита обеспечивало достоверное увеличение урожайности чеснока озимого. Урожайность на этом варианте составляла 7,14 т/га, превышая контроль на 0,61 т/га, или на 9,8 %.

Внесение диатомита нормами 4 и 6 т/га достоверно повышало урожайность чеснока озимого на 1,26-1,36 т/га, или на 19,3-20,8 %.

На варианте с использованием 2 т/га диатомита в сочетании с 60 т/га навоза урожайность чеснока озимого составляла 9,50 т/га, превышая контроль на 2,97 т/га, или на 45,4 %.

Максимальная урожайность чеснока озимого в 2016 году, как и в 2015 году, была получена при внесении 4 и 6 т/га диатомита совместно с навозом. Урожайность на этих вариантах различалась несущественно и варьировала от 10,09 до 10,24 т/га. Увеличение по отношению к контролю составляло 3,56-3,71 т/га, или 54,5-56,8 %.

В 2017 году урожайность чеснока озимого без использования диатомита и навоза составляла 7,02 т/га. Прямое действие диатомита нормами от 2 до 6 т повышали урожайность изучаемой культуры на 0,83 (диатомит 2 т/га) – 1,71 т/га (диатомит 6 т/га), или на 11,8-24,4 %. Внесение в почву 2 т/га диатомита в комплексе с навозом повышало урожайность чеснока

озимого на 3,65 т/га, или на 52,0 %. Максимальный прирост урожайности чеснока озимого был отмечен при использовании диатомита нормами 4 и 6 т/га в комплексе с навозом. Урожайность чеснока озимого в условиях 2017 года на этих вариантах составляла 11,34-11,67 т/га, превышая контроль на 4,32-4,65 т/га, или на 61,6-66,2 %.

В среднем за три года исследований урожайность чеснока озимого на варианте без внесения диатомита и навоза составляла 6,65 т/га. Прямое действие навоза нормой 60 т/га увеличивало урожайность на 2,47 т/га, или на 37,1 %. Диатомит нормой 2 т/га повышал урожайность на 0,65 т/га, или 9,8 %. При одностороннем действии диатомита максимальная урожайность чеснока озимого сформировалась на вариантах с использованием мелиорантов нормами 4 и 6 т/га. В среднем за три года урожайность на этих вариантах составляла 7,90-8,05 т/га, превышая контроль на 1,25-1,40 т/га, или 18,8-21,1 %.

Таблица 1 – Влияние диатомита и навоза на урожайность чеснока озимого (в среднем за 2015-2017 г.)

Вариант	Урожайность, т/га	Отклонение от контроля	
		т/га	%
1. Без диатомита и навоза (контроль)	6,65	–	–
2. Навоз 60 т/га	9,12	2,47	37,1
3. Диатомит 2 т/га	7,30	0,65	9,8
4. Диатомит 4 т/га	7,90	1,25	18,8
5. Диатомит 6 т/га	8,05	1,40	21,1
6. Диатомит 2 т/га + навоз 60 т/га	9,70	3,05	45,9
7. Диатомит 4 т/га + навоз 60 т/га	10,32	3,67	55,2
8. Диатомит 6 т/га + навоз 60 т/га	10,50	3,85	57,9

Наивысший эффект по влиянию на урожайность оказал диатомит, используемый в комплексе с навозом. Урожайность чеснока озимого варьировала в пределах от 9,70 (диатомит 2 т/га + навоз 60 т/га) до 10,50 т/га (диатомит 6 т/га + навоз 60 т/га). Увеличение по отношению к контрольному варианту составляло 3,05-3,85 т/га, или 45,9-57,9 %.

Таким образом, внесение в почву диатомита совместно с навозом оказало более существенное влияние на восстановление ранее утраченной структуры в пахотном горизонте чернозема выщелоченного. Улучшение структурного состояния от совместного действия диатомита и навоза оптимизировало общие физические свойства почвы и существенно повышало урожайность чеснока озимого.

Список литературы

1. Ломов, С.П. Осадки сточных вод г. Пензы и структурное состояние черноземов выщелоченных / С.П. Ломов, Е.Н. Кузин, Ю.А. Ильвачев // Мате-

риалы научной конференции профессорско-преподавательского состава и специалистов сельского хозяйства. – 1997. – С. 106-107.

2. Кузин, Е.Н. Известкование и структура почв / Е.Н. Кузин // Вопросы известкования почв: Сборник статей. – Москва: Всероссийский научно-исследовательский институт удобрений и агропочвоведения им. Д.Н. Прянишникова, 2002. – С. 106-108.

3. Курносов, М.В. Влияние цеолитсодержащей породы на плотность почвы и урожайность озимой пшеницы / М.В. Курносов, Е.Н. Кузин // Роль науки в развитии АПК: Сборник материалов научно-практической конференции агрономического факультета Пензенской ГСХА. – Пенза, 2005. – С. 192–194.

4. Кузин, Е.Н. Изменение плодородия серой лесной почвы и продуктивности зерновых культур под действием химической и биологической мелиорации / Е.Н. Кузин, Е.Е. Кузина. – Пенза: Пензенская ГСХА, 2010. – 197 с.

5. Арефьев, А.Н. Характер зависимости урожайности сельскохозяйственных культур от факторов плодородия почвы / А.Н. Арефьев, Е.Е. Кузина, Е.Н. Кузин // Образование, наука, практика: инновационный аспект: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной Дню российской науки. – Том I. – Пенза, 2015. – С. 177-179.

6. Арефьев, А.Н. Приемы повышения плодородия черноземных и лугово-черноземных почв лесостепного Поволжья / А.Н. Арефьев, Е.Е. Кузина, Е.Н. Кузин. – Пенза: ПГАУ, 2017. – 436 с.

УДК 631.452+631.879+549.678

**ИЗМЕНЕНИЕ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ И ПРОДУКТИВНОСТИ
КУЛЬТУР ЗЕРНОПАРОПРОПАШНОГО СЕВООБОРОТА
НА ФОНЕ ДЕЙСТВИЯ И ПОСЛЕДЕЙСТВИЯ
ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД И ЦЕОЛИТА**

*Стельмах Ксения Николаевна, магистрант
Кузин Евгений Николаевич, науч. рук., д.с.-х.н., профессор
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, г. Пенза, Россия*

Аннотация: исследованиями установлено, что мелиоративные нормы ОСВ (100-180 т/га) обеспечивают положительный баланс по гумусу. Хорошее структурное состояние создавало внесение ОСВ нормами 160 и 180 т/га и внесение ОСВ нормами от 120 до 180 т/га совместно с цеолитом. Внесение ОСВ нормами от 140 до 180 т/га в комплексе с цеолитом создавало устойчивое сложение пахотного горизонта. Одностороннее использование ОСВ и использование в комплексе с цеолитом повышало суммарную продуктивность звена севооборота на 46,2-80,3 %.

Ключевые слова: лугово-черноземная почва; цеолит; осадки сточных вод (ОСВ); звено зернопаропропашного севооборота; гумус; структура; плотность

Улучшение и стабилизация почвенного плодородия на современном этапе невозможно без широкой биологизации и химической мелиорации земель. Разработка и внедрение в сельскохозяйственную практику технологических приемов устранения и предотвращения прогрессирующей антропогенной деградации в агроландшафтах при экономном использовании ресурсов является актуальным направлением современного земледелия.

В настоящее время накоплен значительный опыт применения местных сырьевых ресурсов и агроруд под сельскохозяйственные культуры в производственных условиях. В Пензенской области использование местных сырьевых ресурсов и агроруд носит ограниченный характер [1, 2, 3, 4, 5].

В связи с этим цель исследований заключалась в изучении влияния ОСВ г. Пенза и их сочетаний с цеолитом Лунинского месторождения Пензенской области на плодородие лугово-черноземной почвы и продуктивность культур звена зернопаропропашного севооборота.

Для достижения поставленной цели был заложен полевой опыт по следующей схеме: 1. Без ОСВ и цеолита (контроль); 2. Цеолит 10 т/га; 3. ОСВ 100 т/га; 4. ОСВ 120 т/га; 5. ОСВ 140 т/га; 6. ОСВ 160 т/га; 7. ОСВ 180 т/га; 8. ОСВ 100 т/га + цеолит 10 т/га; 9. ОСВ 120 т/га + цеолит 10 т/га; 10. ОСВ 140 т/га + цеолит 10 т/га; 11. ОСВ 160 т/га + цеолит 10 т/га; 12. ОСВ 180 т/га + цеолит 10 т/га.

Повторность опыта трехкратная, варианты в опыте размещены методом рендомизированных повторений, учетная площадь одной делянки 4 м². Объектом исследования являлось звено зернопаропропашного севооборота. Осадки сточных вод и химический мелиорант вносились в паровое поле согласно схеме опыта в 2014 году.

Перед внесением осадков сточных вод и природного цеолита содержание гумуса в пахотном горизонте лугово-черноземной почвы составляло 5,09–5,12 % (таблица 1).

На фоне одностороннего действия природного цеолита содержание гумуса в пахотном горизонте оставалось стабильным и варьировало от 5,10 в 2014 году до 5,13 % в 2017 году.

Осадки сточных вод при их одностороннем действии повышали содержание гумуса в пахотном горизонте в 2015 году на 0,14 (ОСВ 100 т/га) – 0,27 % (ОСВ 180 т/га), в 2016 году – на 0,17–0,34 %, в 2017 году – 0,20–0,36 %. Содержание гумуса перед уборкой озимой пшеницы в 2015 году составляло, в зависимости от нормы осадка, 5,23–5,37 %, перед уборкой кукурузы в 2016 году – 5,26–5,44 %, перед уборкой яровой пшеницы в 2017 году – 5,29–5,46 %.

Таблица 1 – Влияние ОСВ и цеолита на содержание гумуса в лугово-черноземной почве, %

Вариант	2014	2015		2016		2017	
	исходное содержание	содержание гумуса	отклонение от исходного	содержание гумуса	отклонение от исходного	содержание гумуса	отклонение от исходного
1. Без ОСВ и цеолита (контроль)	5,12	5,10	-0,02	5,08	-0,04	5,09	-0,03
2. Цеолит 10 т/га	5,10	5,12	0,02	5,12	0,02	5,13	0,03
3. ОСВ 100 т/га	5,09	5,23	0,14	5,26	0,17	5,29	0,20
4. ОСВ 120 т/га	5,10	5,26	0,16	5,31	0,21	5,35	0,25
5. ОСВ 140 т/га	5,11	5,30	0,19	5,35	0,24	5,38	0,27
6. ОСВ 160 т/га	5,10	5,34	0,24	5,39	0,29	5,44	0,34
7. ОСВ 180 т/га	5,10	5,37	0,27	5,44	0,34	5,46	0,36
8. ОСВ 100 т/га + цеолит 10 т/га	5,10	5,25	0,15	5,30	0,20	5,34	0,24
9. ОСВ 120 т/га + цеолит 10 т/га	5,10	5,27	0,17	5,34	0,24	5,38	0,28
10. ОСВ 140 т/га + цеолит 10 т/га	5,10	5,32	0,22	5,38	0,28	5,42	0,32
11. ОСВ 160 т/га + цеолит 10 т/га	5,09	5,35	0,26	5,40	0,31	5,45	0,36
12. ОСВ 180 т/га + цеолит 10 т/га	5,09	5,39	0,30	5,45	0,36	5,48	0,39

При совместном внесении ОСВ и природного цеолита содержание гумуса в пахотном горизонте незначительно превышало его содержание на аналогичных вариантах с использованием ОСВ без химического мелиоранта и варьировало в 2015 году от 5,25 (ОСВ 100 т/га + цеолит 10 т/га) до 5,39 % (ОСВ 180 т/га + цеолит 10 т/га), в 2016 году – от 5,30 до 5,45 %, в 2017 году – от 5,34 до 5,48 %.

Как показывают данные, представленные в таблице 2, структурное состояние пахотного горизонта лугово-черноземной почвы перед внесением ОСВ и природного цеолита характеризовалось как неудовлетворительное. Количество водопрочных агрегатов в пахотном горизонте в 2014 году составляло 38,4-38,9 %.

Одностороннее действие природного цеолита повышало содержание водопрочных агрегатов за период исследований на 3,6 %. Количество водопрочных агрегатов на фоне одностороннего действия химического мелиоранта составляло в 2017 году 42,1 %, структурное состояние пахотного горизонта оценивалось как удовлетворительное.

По завершении исследований структурное состояние пахотного горизонта при одностороннем действии ОСВ нормами от 100 до 140 т/га, как и при одностороннем действии цеолита нормой 10 т/га, было оценено как удовлетворительное. Содержание водопрочных агрегатов в пахотном горизонте при одностороннем действии данных норм ОСВ варьировало по завершении исследований от 48,4 (ОСВ 100 т/га) до 52,8 % (ОСВ 140 т/га), превышая исходные значения на 9,8-14,3 %. Удовлетворительное струк-

турное состояние пахотного горизонта было также отмечено при внесении 100 т/га ОСВ совместно с природным цеолитом. Содержание водопрочных агрегатов на этом варианте в 2017 году превышало исходное значение на 14,0 % и составляло 52,3 %.

Таблица 2 – Влияние ОСВ и цеолита на содержание водопрочных агрегатов в лугово-черноземной почве, %

Вариант	2014	2015		2016		2017	
	исходное содержание	агрегаты > 0,25 мм	отклонение от исходного	агрегаты > 0,25 мм	отклонение от исходного	агрегаты > 0,25 мм	отклонение от исходного
1. Без ОСВ и цеолита (контроль)	38,9	38,5	-0,4	37,4	-1,5	37,7	-1,2
2. Цеолит 10 т/га	38,5	40,6	2,1	41,5	3,0	42,1	3,6
3. ОСВ 100 т/га	38,6	46,2	7,6	47,3	8,7	48,4	9,8
4. ОСВ 120 т/га	38,4	48,0	9,6	49,3	10,9	50,5	12,1
5. ОСВ 140 т/га	38,5	50,0	11,5	51,3	12,8	52,8	14,3
6. ОСВ 160 т/га	38,8	51,9	13,1	53,3	14,5	55,2	16,4
7. ОСВ 180 т/га	38,7	54,0	15,3	55,6	16,9	57,2	18,5
8. ОСВ 100 т/га + цеолит 10 т/га	38,3	48,9	10,6	50,4	12,1	52,3	14,0
9. ОСВ 120 т/га + цеолит 10 т/га	38,6	51,0	12,4	53,1	14,5	55,2	16,6
10. ОСВ 140 т/га + цеолит 10 т/га	38,4	53,1	14,7	55,1	16,7	57,4	19,0
11. ОСВ 160 т/га + цеолит 10 т/га	38,6	55,0	16,4	57,5	18,9	59,7	21,1
12. ОСВ 180 т/га + цеолит 10 т/га	38,5	57,2	18,7	59,8	21,3	61,5	23,0

Хорошее структурное состояние в пахотном горизонте создавало внесение ОСВ нормами 160 и 180 т/га и внесение ОСВ нормами от 120 до 180 т/га совместно с природным цеолитом. Количество водопрочных агрегатов на их фоне увеличилось на 16,4-23,0 % и составило в конце вегетационного периода 2017 года 55,2-61,5 %.

Улучшение структурного состояния при одностороннем действии ОСВ и их сочетаний с природным цеолитом позволило снизить отрицательное влияние антропогенных факторов на плотность почвы.

В пахотном горизонте лугово-черноземной почвы без использования ОСВ и цеолита равновесная плотность перед уборкой озимой пшеницы равнялась 1,33 г/см³, перед уборкой кукурузы – 1,35 г/см³, перед уборкой яровой пшеницы – 1,34 г/см³. Дрейф от оптимальной плотности согласно

градации А.Г. Бондарева составлял 0,03, 0,05 и 0,04 г/см³ соответственно (таблица 3).

Таблица 3 – Влияние ОСВ и цеолита на равновесную плотность лугово-черноземной почвы, г/см³

Вариант	2015		2016		2017	
	плотность	отклонение от контроля	плотность	отклонение от контроля	плотность	отклонение от контроля
1. Без ОСВ и цеолита (контроль)	1,33	–	1,35	–	1,34	–
2. Цеолит 10 т/га	1,29	0,04	1,31	0,04	1,29	0,05
3. ОСВ 100 т/га	1,26	0,07	1,27	0,08	1,26	0,08
4. ОСВ 120 т/га	1,24	0,09	1,26	0,09	1,24	0,10
5. ОСВ 140 т/га	1,22	0,11	1,23	0,12	1,21	0,13
6. ОСВ 160 т/га	1,21	0,12	1,21	0,14	1,19	0,15
7. ОСВ 180 т/га	1,19	0,14	1,20	0,15	1,18	0,16
8. ОСВ 100 т/га + цеолит 10 т/га	1,23	0,10	1,23	0,12	1,20	0,14
9. ОСВ 120 т/га + цеолит 10 т/га	1,22	0,11	1,21	0,14	1,19	0,15
10. ОСВ 140 т/га + цеолит 10 т/га	1,19	0,14	1,19	0,16	1,17	0,17
11. ОСВ 160 т/га + цеолит 10 т/га	1,16	0,17	1,17	0,18	1,14	0,20
12. ОСВ 180 т/га + цеолит 10 т/га	1,14	0,19	1,16	0,19	1,13	0,21
НСР ₀₅		0,03		0,02		0,04

Внесение в почву цеолита нормой 10 т/га достоверно снижало равновесную плотность пахотного горизонта по отношению к контрольному варианту на 0,05 г/см³.

При одностороннем действии осадков сточных вод равновесная плотность, в зависимости от нормы осадка, изменялась в посевах озимой пшеницы в пределах от 1,27 (ОСВ 100 т/га) до 1,19 г/см³ (ОСВ 180 т/га), в посевах кукурузы – от 1,27 до 1,20 г/см³, в посевах яровой пшеницы – от 1,26 до 1,18 г/см³. Отклонение от контроля было достоверным и варьировало в посевах озимой пшеницы от 0,07 до 0,14 г/см³, в посевах кукурузы – от 0,08 до 0,15 г/см³, в посевах яровой пшеницы – от 0,08 до 0,16 г/см³.

Наиболее существенное снижение равновесной плотности пахотного горизонта наблюдалось при внесении в почву осадков сточных вод совместно с природным цеолитом. Величина равновесной плотности от их совместного действия достоверно снижалась по отношению к контролю в 2015 году на 0,10-0,19 г/см³, в 2016 году – на 0,12-0,19 г/см³, в 2017 году – на 0,14-0,21 г/см³ и варьировала в посевах озимой пшеницы от 1,14 до 1,23 г/см³, в посевах кукурузы – от 1,16 до 1,23 г/см³, в посевах яровой пшеницы – от 1,13 до 1,20 г/см³.

Главная задача земледелия – получение максимального урожая сельскохозяйственных культур высокого качества. Поэтому эффективность

технологического приема повышения плодородия почвы в первую очередь определяется влиянием его на урожайность сельскохозяйственных культур и качество продукции.

Суммарная продуктивность звена зернопаропропашного севооборота без внесения в почву осадков сточных вод и цеолита составляла 10,01 т/га з.е. Цеолит, при его одностороннем действии, повышал продуктивность звена севооборота на 1,06 т/га, или на 10,6 % (таблица 4).

Таблица 4 – Продуктивность звена зернопаропропашного севооборота, т/га з.е.

Вариант	Суммарная продуктивность	Отклонение от контроля	
		т/га	%
1. Без цеолита и ОСВ (контроль)	10,01	–	–
2. Цеолит 10 т/га	11,07	1,06	10,6
3. ОСВ 100 т/га	14,68	4,67	46,2
4. ОСВ 120 т/га	15,49	5,48	54,7
5. ОСВ 140 т/га	16,22	6,21	62,0
6. ОСВ 160 т/га	17,01	7,00	69,9
7. ОСВ 180 т/га	17,14	7,13	70,6
8. ОСВ 100 т/га + цеолит 10 т/га	15,72	5,71	57,0
9. ОСВ 120 т/га + цеолит 10 т/га	16,38	6,37	63,6
10. ОСВ 140 т/га + цеолит 10 т/га	17,05	7,04	70,3
11. ОСВ 160 т/га + цеолит 10 т/га	17,89	7,88	78,7
12. ОСВ 180 т/га + цеолит 10 т/га	18,05	8,04	80,3

На вариантах с внесением осадков сточных вод без цеолита продуктивность звена севооборота изменялась, в зависимости от нормы осадка, от 14,68 (ОСВ 100 т/га) до 17,14 т/га з.е. (ОСВ 180 т/га), превышая контроль на 4,67–7,13 т/га з.е., или на 46,2-70,6 %.

Внесение осадков сточных вод в комплексе с цеолитом повышало продуктивность звена зернопаропропашного севооборота на 5,71 (ОСВ 100 т/га + цеолит 10 т/га) – 8,04 т/га з.е. (ОСВ 180 т/га + цеолит 10 т/га), или на 57,0-80,3 %.

Таким образом, внесение осадков нормами от 100 до 180 т/га в чистом виде и в комплексе с цеолитом обеспечивало положительный баланс по гумусу, увеличивало количество водопрочных агрегатов, создавало устойчивое сложение пахотного горизонта и повышало продуктивность культур звена зернопаропропашного севооборота на 46,2-80,3 %.

Список литературы

1. Ломов, С.П. Осадки сточных вод г. Пензы и структурное состояние черноземов выщелоченных / С.П. Ломов, Е.Н. Кузин, Ю.А. Ильвачев // Материалы научной конференции профессорско-преподавательского состава и специалистов сельского хозяйства. – 1997. – С. 106-107.

2. Кузин, Е.Н. Известкование и структура почв / Е.Н. Кузин // Вопросы известкования почв: Сборник статей. – Москва: Всероссийский научно-исследовательский институт удобрений и агропочвоведения им. Д.Н. Прянишникова, 2002. – С. 106-108.
3. Курносов, М.В. Влияние цеолитсодержащей породы на плотность почвы и урожайность озимой пшеницы / М.В. Курносов, Е.Н. Кузин // Роль науки в развитии АПК: Сборник материалов научно-практической конференции агрономического факультета Пензенской ГСХА. – Пенза, 2005. – С. 192-194.
4. Кузин, Е.Н. Изменение агрохимических свойств серой лесной почвы на фоне последствий природного цеолита и повторного внесения навоза / Е.Н. Кузин, Е.Е. Кузина // Нива Поволжья. – 2011. – №4. – С. 24-29.
5. Арефьев, А.Н. Изменение агрофизических свойств чернозема выщелоченного при использовании природных цеолитов и удобрений / А.Н. Арефьев, Е.Н. Кузин // Нива Поволжья. – 2014. – №3(32). – С. 8-14.

УДК 631.879+549.678

ВЛИЯНИЕ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД И ИХ СОЧЕТАНИЙ С ЦЕОЛИТОМ НА СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ЛУГОВО-ЧЕРНОЗЕМНОЙ ПОЧВЕ

*Стельмах Ксения Николаевна, магистрант
Гусева Татьяна Алексеевна, студент-бакалавр
Кузин Евгений Николаевич, науч. рук., д.с.-х.н., профессор
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, г. Пенза, Россия*

Аннотация: *представлены результаты исследования влияния мелиоративных норм осадков сточных вод (ОСВ) г. Пенза и их сочетаний с цеолитом на накопление тяжелых металлов в лугово-черноземной почве. установлено, что внесение ОСВ нормами от 100 до 180 т/га приводило к увеличению содержания тяжелых металлов в почве в 1,9-9,9 раз, но было ниже ПДК в 1,2-3,8 раза. При использовании ОСВ в комплексе с цеолитом концентрация подвижных форм тяжелых металлов в почве была ниже, чем при одностороннем действии ОСВ.*

Ключевые слова: *лугово-черноземная почва; цеолит; осадки сточных вод; тяжелые металлы*

Основной целью земледелия на современном этапе его развития является увеличение объема производства растениеводческой продукции высокого качества. Успешное развитие сельскохозяйственного производства в лесостепной зоне Среднего Поволжья невозможно без решения пробле-

мы сохранения почвенного покрова, его потенциального и эффективного плодородия.

В настоящее время на фоне низкого применения минеральных удобрений из-за высокой их стоимости изучение возможности использования местных более дешевых материалов в качестве удобрений и мелиорантов является актуальным. Из местных сырьевых ресурсов в качестве удобрений и мелиорантов в широких объемах в Пензенской области можно использовать ОСВ, солому, цеолит, дефекат, доломитовую муку, мергель и т.д. Использование ОСВ в качестве органо-минеральных удобрений под сельскохозяйственные культуры лимитируется содержанием в них тяжелых металлов [1, 2, 3, 4, 5].

Цель исследования заключалась в изучении действия и последствий мелиоративных норм осадков сточных вод и их сочетаний с цеолитом на накопление тяжелых металлов в лугово-черноземной почве.

Для достижения поставленной цели на коллекционном участке ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ был заложен полевой опыт по следующей схеме: 1. Без ОСВ и цеолита (контроль); 2. Цеолит 10 т/га; 3. ОСВ 100 т/га; 4. ОСВ 120 т/га; 5. ОСВ 140 т/га; 6. ОСВ 160 т/га; 7. ОСВ 180 т/га; 8. ОСВ 100 т/га + цеолит 10 т/га; 9. ОСВ 120 т/га + цеолит 10 т/га; 10. ОСВ 140 т/га + цеолит 10 т/га; 11. ОСВ 160 т/га + цеолит 10 т/га; 12. ОСВ 180 т/га + цеолит 10 т/га.

Повторность опыта трехкратная, варианты в опыте размещены методом рендомизированных повторений, учетная площадь одной делянки 4 м². Объектом исследования являлось звено зернопаропропашного севооборота. В опыте использовались осадки сточных вод г. Пенза, которые характеризуются следующими показателями: величина рН_{сол} – 6.0 ед., гидролитическая кислотность – 2,4 мг-экв./100 г осадков, сумма обменных оснований – 31,6 мг-экв./100 г осадков. Содержание элементов питания: азот – 291, фосфора – 116 и калия – 120 мг-экв./100 г осадков; углерода органического вещества – 21,2 %.

В качестве химического мелиоранта в опыте использовалась цеолитовая агроруда Лунинского месторождения с содержанием клиноптилолита 41 %. Концентрации тяжелых металлов в сухом веществе не превышали предельно-допустимой концентрации. Содержание кадмия составляло 6,98 мг/кг осадка, никеля – 89,45, свинца – 46,14, цинка – 389,73, меди – 168,42, марганца – 174,36 мг/кг осадка.

Осадки сточных вод и химический мелиорант вносились в паровое поле согласно схеме опыта в 2014 году.

Как свидетельствуют результаты исследований, содержание подвижных форм тяжелых металлов в пахотном горизонте лугово-черноземной почвы без использования осадков сточных вод и цеолита в 2015 году было ниже предельно допустимой концентрации в 4,4–16,6 раза (таблица 1).

Таблица 1 – Содержание тяжелых металлов в почве, мг/кг почвы (2015 г.)

Вариант	Наименование тяжелых металлов				
	Zn	Cu	Pb	Ni	Cd
1. Без ОСВ и цеолита (контроль)	5,28	0,18	0,98	0,84	0,09
2. Цеолит 10 т/га	3,88	0,12	0,60	0,52	0,05
3. ОСВ 100 т/га	10,84	0,79	2,22	1,72	0,46
4. ОСВ 120 т/га	12,90	0,96	2,68	2,07	0,55
5. ОСВ 140 т/га	14,87	1,14	3,14	2,44	0,64
6. ОСВ 160 т/га	16,93	1,29	3,58	2,81	0,73
7. ОСВ 180 т/га	19,01	1,49	4,11	3,20	0,84
8. ОСВ 100 т/га + цеолит 10 т/га	7,80	0,60	1,62	1,30	0,41
9. ОСВ 120 т/га + цеолит 10 т/га	9,89	0,78	2,09	1,89	0,49
10. ОСВ 140 т/га + цеолит 10 т/га	11,90	0,94	2,42	2,20	0,50
11. ОСВ 160 т/га + цеолит 10 т/га	13,88	1,13	3,00	2,58	0,58
12. ОСВ 180 т/га + цеолит 10 т/га	15,04	1,32	3,54	2,79	0,69
ПДК	23,00	3,00	6,00	4,00	1,00

Внесение в почву природного цеолита нормой 10 т/га снижало содержание подвижного цинка по отношению к контролю в 2015 году на 26,5 %, подвижной меди – на 38,8 %, подвижного никеля – на 38,1 %, подвижного кадмия – на 44,4 %. Содержание цинка в пахотном горизонте составляло 3,88 мг/кг почвы, меди – 0,12, свинца – 0,60, никеля – 0,52, кадмия – 0,05 мг/кг почвы.

Внесение осадков сточных вод без химического мелиоранта и в комплексе с природным цеолитом повышало содержание подвижных форм тяжелых металлов в пахотном горизонте лугово-черноземной почвы. При одностороннем действии осадков сточных вод, в зависимости от их нормы, содержание цинка в посевах озимой пшеницы (2015 г.) составляло 10,84 (ОСВ 100 т/га) – 19,01 мг/кг почвы (ОСВ 180 т/га), меди – 0,79-1,49 мг/кг почвы, свинца – 2,22-4,11 мг/кг почвы, никеля – 1,72-3,20 мг/кг почвы, кадмия – 0,46-0,84 мг/кг почвы. Содержание подвижных форм тяжелых металлов при одностороннем действии осадков сточных вод превышало контроль по цинку в 2,1 (ОСВ 100 т/га) – 3,6 раза (ОСВ 180 т/га), по меди – в 4,4-8,3 раза, по свинцу – в 2,3-4,2 раза, по никелю – в 2,0-3,8 раза, по кадмию – в 5,1-9,3 раза.

Внесение осадков сточных вод в комплексе с природным цеолитом повышает содержание подвижных форм тяжелых металлов в почве. Однако концентрация подвижных форм тяжелых металлов при комплексном использовании осадков сточных вод и цеолита была ниже, чем на аналогичных вариантах, где осадок вносился в почву без химического мелиоранта. Содержание подвижного цинка при комплексном внесении осадков сточных вод и цеолита составляло, в зависимости от нормы осадка, 7,80 (ОСВ 100 т/га + цеолит 10 т/га) – 15,04 мг/кг почвы (ОСВ 180 т/га + цеолит 10 т/га), меди – 0,60-1,32, свинца – 1,62-3,54, никеля – 1,30-2,79, кадмия – 0,41-0,69 мг/кг почвы.

После уборки кукурузы в 2016 году содержание цинка на фоне одностороннего действия цеолита равнялось 3,04 мг/кг почвы, меди – 0,07, свинца – 0,58, никеля – 0,47, кадмия – 0,04 мг/кг почвы. Содержание подвижных форм тяжелых металлов было ниже контроля на 40,8–58,8 % (таблица 2).

Содержание подвижного цинка на фоне одностороннего действия осадков сточных вод варьировало, в зависимости от нормы осадка, от 10,14 (ОСВ 100 т/га) до 18,41 мг/кг почвы (ОСВ 180 т/га), меди – от 0,76 до 1,45, свинца – от 2,20 до 3,96, никеля – от 1,70 до 3,16, кадмия – от 0,43 до 0,82 мг/кг почвы. Концентрация подвижных форм тяжелых металлов превышала контроль по цинку в 1,9-3,5 раза, по меди – в 4,5-8,5 раза, по свинцу – в 2,2-4,0 раза, по никелю – в 2,1-3,4 раза, по кадмию – в 5,4-8,6 раза.

При действии осадков сточных вод в комплексе с цеолитом содержание подвижного цинка в пахотном горизонте составляло 6,20 (ОСВ 100 т/га + цеолит 10 т/га) – 14,00 мг/кг почвы (ОСВ 180 т/га + цеолит 10 т/га), меди – 0,55-1,26, свинца – 1,60-3,27, никеля – 1,06-2,49, кадмия – 0,39-0,75 мг/кг почвы и было ниже концентрации подвижных форм тяжелых металлов, чем при одностороннем действии осадка по цинку на 3,96–4,41 мг/кг почвы, по меди – на 0,21-0,26, по свинцу – на 0,55-0,71, по никелю – на 0,44-0,67, по кадмию – на 0,04-0,08 мг/кг почвы.

Таблица 2 – Содержание тяжелых металлов в почве, мг/кг почвы (2016 г.)

Вариант	Наименование тяжелых металлов				
	Zn	Cu	Pb	Ni	Cd
1. Без ОСВ и цеолита (контроль)	5,26	0,17	0,98	0,82	0,08
2. Цеолит 10 т/га	3,04	0,07	0,58	0,47	0,04
3. ОСВ 100 т/га	10,14	0,76	2,20	1,70	0,43
4. ОСВ 120 т/га	12,20	0,92	2,66	2,04	0,51
5. ОСВ 140 т/га	14,17	1,10	3,11	2,39	0,62
6. ОСВ 160 т/га	16,28	1,26	3,55	2,77	0,70
7. ОСВ 180 т/га	18,41	1,45	3,96	3,16	0,82
8. ОСВ 100 т/га + цеолит 10 т/га	6,20	0,50	1,60	1,06	0,39
9. ОСВ 120 т/га + цеолит 10 т/га	8,13	0,71	2,05	1,40	0,46
10. ОСВ 140 т/га + цеолит 10 т/га	10,10	0,90	2,50	1,82	0,55
11. ОСВ 160 т/га + цеолит 10 т/га	12,12	1,05	3,00	2,16	0,62
12. ОСВ 180 т/га + цеолит 10 т/га	14,00	1,23	3,27	2,49	0,75
ПДК	23,00	3,00	6,00	4,00	1,00

На третий год наблюдений (2017 г.) было отмечено дальнейшее снижение количества подвижных форм тяжелых металлов в почве на вариантах с односторонним действием природного цеолита, осадков сточных вод и на вариантах с использованием осадков сточных вод в комплексе с природным цеолитом. Содержание в почве всех изучаемых токсикантов было ниже предельно допустимой концентрации. Содержание подвижных форм тяжелых металлов на вариантах с односторонним действием осадков сточ-

ных вод и их действием в комплексе с природным цеолитом было выше, чем на контрольном варианте. Наибольшее содержание подвижных форм тяжелых металлов в конце ротации звена зернопаропропашного севооборота было отмечено в почве с использованием максимальной нормы осадков сточных вод (ОСВ 180 т/га). Содержание цинка на фоне максимальной нормы ОСВ превышало контроль на 10,65 мг/кг, меди – на 1,08 мг/кг, свинца – на 2,54 мг/кг, никеля – на 1,90 мг/кг, кадмия – на 0,59 мг/кг почвы (таблица 3).

Концентрация подвижных форм тяжелых металлов в пахотном горизонте на фоне использования осадков сточных вод в комплексе с цеолитом была ниже, чем на вариантах с односторонним действием ОСВ. Так, содержание цинка было ниже на 4,01–4,80 мг/кг, меди – на 0,16–0,27 мг/кг, свинца – на 0,50–0,73 мг/кг, никеля – на 0,55–0,84 мг/кг, кадмия – на 0,04–0,07 мг/кг почвы.

Снижение содержания подвижных форм тяжелых металлов в почве по годам исследований и от действия химического мелиоранта связано с выносом тяжелых металлов с урожаем возделываемых культур и с их закреплением в почве в виде нерастворимых соединений.

Таблица 3 – Содержание тяжелых металлов в почве, мг/кг почвы (2017 г.)

Вариант	Наименование тяжелых металлов				
	Zn	Cu	Pb	Ni	Cd
1. Без ОСВ и цеолита (контроль)	5,25	0,15	0,97	0,81	0,08
2. Цеолит 10 т/га	3,02	0,06	0,53	0,42	0,04
3. ОСВ 100 т/га	10,01	0,74	2,18	1,68	0,42
4. ОСВ 120 т/га	11,98	0,83	2,61	2,01	0,48
5. ОСВ 140 т/га	13,59	1,07	3,08	2,34	0,60
6. ОСВ 160 т/га	15,90	1,23	3,51	2,71	0,67
7. ОСВ 180 т/га	18,01	1,41	3,92	3,10	0,79
8. ОСВ 100 т/га + цеолит 10 т/га	6,00	0,43	1,58	0,98	0,37
9. ОСВ 120 т/га + цеолит 10 т/га	7,89	0,67	2,01	1,46	0,43
10. ОСВ 140 т/га + цеолит 10 т/га	9,21	0,85	2,35	1,64	0,56
11. ОСВ 160 т/га + цеолит 10 т/га	11,74	0,98	2,93	1,97	0,61
12. ОСВ 180 т/га + цеолит 10 т/га	13,21	1,14	3,20	2,28	0,72
ПДК	23,00	3,00	6,00	4,00	1,00

Таким образом, внесение мелиоративных норм осадков сточных вод с цеолитом повышало концентрацию подвижных форм тяжелых металлов в пахотном горизонте лугово-черноземной почвы. Однако концентрация подвижных форм тяжелых металлов в пахотном горизонте осадков сточных вод не превышала ПДК. При использовании осадков сточных вод в комплексе с природным цеолитом концентрация подвижных форм тяжелых металлов в пахотном горизонте существенно снижалась.

Математический анализ экспериментальных данных показал, что накопление подвижных форм тяжелых металлов в пахотном горизонте лу-

лого-черноземной почвы находится в прямой зависимости от нормы вносимых в почву осадков сточных вод.

Характер зависимости содержания подвижных форм тяжелых металлов (Y) от нормы вносимых в почву осадков сточных вод (x) описывался уравнениями регрессии следующего вида:

для цинка $Y = 0,651 + 0,102x$; $R = 0,92$; $R^2 = 0,84$;

для меди $Y = -0,077 + 0,009x$; $R = 0,91$; $R^2 = 0,83$;

для свинца $Y = -130 + 0,023x$; $R = 0,96$; $R^2 = 0,87$;

для никеля $Y = -1420 + 0,0185x$; $R = 0,94$; $R^2 = 0,88$;

для кадмия $Y = -0,0140 + 0,0047x$; $R = 0,93$; $R^2 = 0,86$.

Коэффициенты корреляции указывают на сильную связь между изучаемыми факторами. Они колеблются от 0,91 до 0,96. Коэффициенты детерминации показали, что повышение концентрации подвижных форм тяжелых металлов в пахотном горизонте лугово-черноземной почвы на 83–87 % зависят от нормы внесения осадков сточных вод.

Регрессионным анализом установлено, что увеличение вносимой в почву нормы осадков сточных вод на одну тону повышает содержание подвижного цинка в пахотном горизонте на 0,102 мг/кг, меди – на 0,009 мг/кг, свинца – на 0,023 мг/кг, никеля – на 0,0185 мг/кг, кадмия – на 0,0047 мг/кг.

Таким образом, внесение ОСВ нормами от 100 до 180 т/га приводило к увеличению содержания тяжелых металлов в почве в 1,9–9,9 раз, но было ниже ПДК в 1,2–3,8 раза. Концентрация подвижных форм тяжелых металлов в почве при использовании ОСВ в комплексе с цеолитом была ниже, чем на вариантах с односторонним действием ОСВ.

Список литературы

1. Арефьев, А.Н. Влияние биомелиорантов на степень загрязнения чернозема выщелоченного тяжелыми металлами и урожайность сельскохозяйственных культур / А.Н. Арефьев, Н.А. Фомин // Нива Поволжья. – 2008. – №4(9). – С. 1-7.
2. Кузина, Е.Е. Использование природного цеолита на серых лесных почвах / Е.Е. Кузина, А.Н. Арефьев, Е.Н. Кузин. – Пенза: РИО ПГСХА, 2014. – 316 с.
3. Арефьев, А.Н. Влияние природных цеолитов и удобрений на агрохимические свойства чернозема выщелоченного / А.Н. Арефьев, Е.Е. Кузина, Е.Н. Кузин // Нива Поволжья. – 2015. – № 3(36). – С. 18-26.
4. Кузин, Е.Н. Эффективность применения природных цеолитов Бессоновского и Лунинского месторождений Пензенской области на черноземах лесостепного Поволжья / Е.Н. Кузин, А.Н. Арефьев, Е.Е. Кузина. – Пенза: ФГБОУ ВО Пензенская ГСХА, 2015. – 200 с.
5. Арефьев, А.Н. Приемы повышения плодородия черноземных и лугово-черноземных почв лесостепного Поволжья / А.Н. Арефьев, Е.Е. Кузина, Е.Н. Кузин. – Пенза: ПГАУ, 2017. – 436 с.

ПОВТОРНЫЕ КУЛЬТУРЫ И ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВЫ

Якубова Зульфия Абдувахитовна, студент-бакалавр

Урунбаева Гулчехрахон, науч. рук., к.с.-х.н., доцент

Андижанский сельскохозяйственный институт,

Андижанская обл., пос. Куйган-Яр, Узбекистан

Аннотация: в статье освещаются проблемы и целесообразность применения повторных посевов для повышения плодородия почвы. Приводятся данные о применении минеральных удобрений и эффективности посева кукурузы, маша, фасоли и сои после сбора урожая озимой пшеницы.

Ключевые слова: фасоль; соя; маш; бобовые культуры; плодородие почвы; повторные культуры

Известно, что в период роста сельскохозяйственные растения выводят из почвы ощутимые питательные элементы. После сбора урожая в почве остается определенное количество остатков стерня и корней. Остатки повторных посевов быстро гниют, превращаясь в неорганические вещества. Для сохранения и повышения плодородия почвы после озимой пшеницы осуществляют посев кукурузы, маша, фасоли, и сои.

В проведенных нами опытах использовались сорта кукурузы «Узбекистан 306», маша «Победа-104», фасоли «Гибрид-7», сои «Юг-30». Применялось количество 200 Р О-170, К О-100 кг в кукурузе, 75, Р О – 75 К О-50 кг/га в маше, фасоли, сое. Два раза проводилась подкормка азотными удобрениями, под пашню применяли фосфорные и калийные удобрения. За три года урожайность повторных посевов составила в среднем у кукурузы 38,2 ц/га, зеленой массы 307,3 ц/га, зерна маша 15,5 ц/га, урожай стебля 33,1 ц/га, зерна фасоли 12,3 ц/га, стебля 12,3 ц/га и зерен сои 23,3 ц/га, стебля 33,5 ц/га.

В исследованиях подсчитано единицы удобрений и количество протеина в зернах, зеленой массе и стеблях повторных посевов. Выяснилось, что за 3 года в среднем в составе урожая зерна имеется 5042,2 кг/га, в зеленой массе – 4837,3 кг/га, всего – 9879,5 кг/га удобрений, пропорционально протеина имеется 297,5 и 338,9 кг/га всего – 635,4 кг/га.

В зернах маша насчиталось (15,2 ц/га) 1991,1 кг/га, в стеблях (31,2 ц/га) 1032,3 кг/га, всего 3023,4 кг/га удобрений и 443,8 кг/га и 89,8 кг/га, всего 533,6 кг/га протеина.

Посевы кукурузы в период роста усваивают 200-250 кг/га азота. Количество удобрения и усваиваемого протеина в его зеленой массе по отношению к машу пропорционально 6856,1 и 102 кг/га, что является питательными кормами для животноводства.

В зернах фасоли выяснилось нахождение (12,7 ц/га) 1611,1 кг/га, в стеблях (12,3 ц/га) 393,4 кг/га и пропорционально 357,9 кг/га и 39,5 кг/га усваиваемого протеина.

В зернах сои проанализировано количество (23,5 ц/га) 3078,4 кг/га, в стеблях (33,5 ц/га) 1071,6 кг/га всего 4150 кг/га питательных элементов пропорционально 657,2 кг/га и 93,5 кг/га, всего 760,7 кг/га усваиваемого протеина. В таблице приведены сведения о количестве остатков в почве после повторных посевов за три года стерня и корней. Выяснилось, что у кукурузы показатель стерня в среднем составляет 17,2 ц/га и в почве слоем 0-30 см остатки корней 35 ц/га, всего 52,2 ц/га. Это самые высокие показатели при исследовании повторных посевов.

У маша количество стерня в среднем составляет 11,8 ц/га и в почве слоем 0-30 см и 30-50 остатки корней пропорционально 29,8 ц/га и 3,9 ц/га, всего 45,5 ц/га. Относительно низкие показатели взяты у фасоли 8,99 и 21,5 (0-30 см) и 205 ц/га (30-50см), всего 32 ц/га. Соя же в среднем на одном га площади дает 10,4 ц/га стерня и 32 ц/га корня, всего 42,4 ц/га. Выявили, что в остатках стерня имеется 0,20% азота, 0,12% фосфора и 0,11 % калия, после кукурузы на одном га осталось 20,8 кг азота, а растение усваивает 200-250 кг/га. Поэтому необходимо придавать значение нормам удобрений для растений, посеянных после. В результате накопления у стерней и корней маша в среднем за три года 2,46 % азота, 2,10% фосфора и 2,93 % калия выяснилось наличие 71 ц/га остатка азотных элементов. Это способствует созданию приемлемых условий для последующих посевов.

В результате накопления у посевов фасоли в среднем за три года 1,58 % азота, 0,65% фосфора и 1,26 % калия выяснилось остаток 30,7 ц/га азота, а после сои 1,8 % азота, 0,73% фосфора и 1,48 % калия всего остаток составил 45,7 ц/га азота.

Таблица 1

Порядок варианта	Повторные посевы	Нормы минеральных удобрений			Питательные элементы, накопившиеся в почве через стерни и корни		
		N	P	K	N	P	K
1-3	Контроль	-	-	-	-	-	-
4-6	Кукуруза	200	170	100	20,8	9,5	12,8
7-9	Маш	75	75	50	71	51	60,9
10-12	Фасоль	75	75	50	30,7	11,8	21
13-15	Соя	75	75	50	45,7	16,7	30,5

Значит, из повторных посевов маш в среднем оставляет самое большее количество питательных элементов в почве. Последующие места занимают соя, фасоль и кукуруза. В обменно-повторном земледелии вместо посева после озимой пшеницы в добровольно-принудительном порядке опять посев озимой пшеницы целесообразен посев зернобобовых культур,

которые не только улучшают плодородие почвы, но и повышает экономическую эффективность обеспечения населения продовольственной продукцией.

Список литературы

1. Горелов, Е. Соя на орошаемых землях / Е. Горелов, Д. Ерматова // Хлопководство. – 1983. – №1. – С.19-20.
2. Дорожко, Г. Влияние предшественника на урожай озимой пшеницы / Г. Дорожко, В. Передериева, О. Власова // Земледелие. – 2000. – №6. – С. 20-21.
3. Нематов, Х.Ш. Изучение норм высева и сроков посева сои в слабозасоленных почвах Бухарской области Узбекистана: автореферат / Х.Ш. Нематов. – Самарканд, 1984. – С. 25.

УДК: 633.11:631.816

ПОВТОРНЫЕ КУЛЬТУРЫ И УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

*Якубова Зульфия Абдувахитовна, студент-бакалавр
Урунбаева Гулчехрахон, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
Андижанский сельскохозяйственный институт,
Андижанская обл., пос. Куйган-Яр, Узбекистан*

Аннотация: в пласте почвы 0-30 см после повторных посевов количество гумуса равно после кукурузы 1,810%, маша – 1,970%, фасоли – 1,920%, сои – 1,940%. Здесь показано увеличение количества гумуса после маша.

Ключевые слова: повторная культура; озимая пшеница; кукуруза; фасоль; соя; маш; бобовые культуры; водопроницаемость почвы

Повторные культуры имеют немаловажное значение в эффективном использовании ценных орошаемых площадей и природных условий нашей страны. Так как после уборки урожая зерна, возделываемого на более 1,2 млн. гектарах, примерно от 20 июня до ноября месяца поля освобождаются для посева повторных культур.

Поэтому мы пошли путём постановки стационарных полевых опытов в условиях лугово-пастбищных почв для изучения влияния повторных культур на сопутствующую культуру озимой пшеницы. Почва опытного участка с содержанием в пахотном горизонте 1,940% гумуса, слабозасоленная, с глубиной залегания грунтовых вод в 1,3 метров. Она по своим агрофизическим, агрохимическим и водным свойствам вполне соответствует лугово-сазовым почвам Ферганского вилоята.

Схема проведенного опыта в 2016-2017 гг. была следующая:

- 1-вариант – после озимой пшеницы без повторной культуры;
- 2-вариант – после озимой пшеницы повторная культура кукуруза;
- 3-вариант – после озимой пшеницы повторная культура маш;
- 4-вариант – после озимой пшеницы повторная культура фасоль;
- 5-вариант – после озимой пшеницы повторная культура соя.

Повторность опыта 4-кратная, с одноярусным расположением делянок. Общая площадь делянки 240 м^2 , учётная 120 м^2 .

Сорт озимой пшеницы – «Крошка», кукурузы – «Узбекистан-306 АВМ», маша «Победа-104», фасоли – «Гибрид-7», сои – «Юг-30».

Годовая норма минеральных удобрений для озимой пшеницы и кукурузы 200 кг/га азота, 140 кг/га фосфора, 100 кг/га калия. При проведении агротехники возделываемых культур руководствовались рекомендациями научных учреждений для лугово-пастбищных почв Ферганского оазиса.

Фенологические наблюдения, подсчеты, анализы почвенных образцов проведены согласно «Методики Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур» (1964), «Методики проведения полевых опытов» [4].

По результатам исследований определено, что густота стояния кукурузы была-59,7 тыс/га, маша-143 тыс/га, фасоли-137 тыс/га, сои – 258 тыс/га. Высота растений кукурузы – 156,4 см, маша – 60,6 см, фасоли – 48,7 см.

Количество бобов в одном кусте в среднем у маша – 32,3 шт., фасоли – 23,8 шт., сои – 48,7 шт. Урожайность зерна кукурузы составляет 38,2 ц/га, маша – 15,5 ц/га, фасоли 12,3 ц/га, сои 23,3 ц/га. Корневые и пожнив-ные остатки кукурузы в слое почвы 0-50 см составляют 52,2 ц/га, маша – 45,5 ц/га, фасоли – 12,3 ц/га, сои – 42,4 ц/га. Нами установлено, что после промежуточных культур улучшаются агрофизические, агрохимические и водные свойства почвы. Например, плотность в слое почвы 0-30 см после повторной кукурузы составляет $1,374 \text{ г/см}^3$, маша – $1,355 \text{ г/см}^3$, фасоли – $1,362 \text{ г/см}^3$, сои – $1,360 \text{ г/см}^3$, а в контрольном варианте составляет $1,427 \text{ г/см}^3$. Содержание гумуса после уборки кукурузы в слое почвы 0-30 см составляет 1,810%, маша – 1,970%, фасоли – 1,920%, сои 1,940%, а в контрольном варианте этот показатель составил всего 1,780% по отношению к сухой почве. Повторные культуры положительно действовали и на водные свойства лугово-пастбищных почв.

Водопроницаемость почвы контрольного варианта за 6 часов $714 \text{ м}^3/\text{га}$, а в вариантах с кукурузой – $721 \text{ м}^3/\text{га}$, с бобовыми культурами – $764-834 \text{ м}^3/\text{га}$.

Нами научно доказано, что бобовые культуры при повторном посеве улучшили агрохимические свойства почвы, повышая в ней содержание общих и подвижных форм минеральных элементов НРК. Однако от кукурузы получены отрицательные показатели. Таким образом, повторные по-

севы улучшили агрофизические и водные свойства почвы, а бобовые культуры еще и агрохимические свойства лугово-сазовых почв. Сохраняя и повышая плодородие почвы, повторные бобовые культуры положительно повлияли на продуктивность озимой пшеницы, возделываемой после них.

Количество продуктивных стеблей в вариантах без повторной культуры, с кукурузой и фасолью было почти одинаковы, 451-462 шт. в одном м². Соя повлияла на этот показатель незначительно, но повторная бобовая культура маш значительно увеличила количество продуктивных стеблей на единице площади. Соответственно из варианта с машем получены положительные данные по длине, количеству зерен и по весу 1000 зерен озимой пшеницы. Влияние фасоли и сои на эти показатели было незначительным, а кукуруза, наоборот, значительно снизила показатели, обеспечивающие урожайность.

Из контрольного варианта получено 52,4 ц/га урожая зерна. Кукуруза снизила урожайность на 6,9%, фасоль и соя, наоборот, повысили продуктивность на 5,3-7,7 %. Влияние маша на озимую пшеницу, возделываемого после нее, было существенным. Из варианта с машем получено на 9,8 ц/га больше урожая зерна по сравнению с контрольным вариантом, или же урожайность озимой пшеницы повысилась на 18,7 %. Дополнительно полученные в ходе исследований урожаи математически доказаны [4].

На основе результатов опыта можно сделать следующие выводы: возделывание промежуточных культур после озимой пшеницы является эффективным приёмом по использованию орошаемых земель и обеспечения населения зерном, кормами для животноводческой отрасли, повторные бобовые культуры повышают плодородие орошаемых земель, улучшая их агрофизические, агрохимические и водные свойства; повторная культура маш является самым лучшим предшественником озимой пшеницы в условиях лугово-пастбищных почв Ферганской области.

Список литературы

1. Авлиёкулов, А.Э. Агротехника получения высоких урожаев кукурузы на орошаемых землях Узбекистана / А.Э. Авлиёкулов, Н.Ф. Беспалов, Р.А. Ачилдиев и др. – Ташкент: Молодая гвардия, 1974. – 141с.
2. Азимов, Х.У. Агротехника кукурузы на орошаемых землях / Х.У. Азимов. – Ташкент, 1976. – 118 с.
3. Бозорбоев, У. Роль сортов для получения высоких урожаев озимой пшеницы в условиях орошаемых земель / У. Бозорбоев, Р. Туланов, И.Н. Кудряшов. – Краснодар: Советская Кубань, 2001. – 696 с.
4. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 248 с.
5. Созинов, А.А. Улучшение качества зерна озимой пшеницы и кукурузы / А.А. Созинов, Г.П. Жемела. – М.: Колос, 1983. – 270 с.

ЗАБОЛЕВАНИЕ КУКУРУЗЫ ПУЗЫРЧАТОЙ ГОЛОВНЕЙ

Мамадалиев Жахонгир Шохрухбек угли, студент-бакалавр

Сидикова Нодирахон, науч. рук., преподаватель

Андижанский сельскохозяйственный институт,

Андижанская обл., пос. Куйган-Яр, Узбекистан

Аннотация: в статье рассматриваются появление заболевания, первые его признаки. Жизнеспособность сухих телиоспор сохраняется в течение четырех лет. Но в естественных условиях при увлажнении теряет свою всхожесть. Степень развития пузырчатой головни связана с влажностью почвы. Пузыри головня развиваются в течение 7-15 дней. Длительность инкубационного периода зависит от организма зараженного растения, сорта, погодных условий. Это заболевание очень опасное. При этом заболевании заражаются 25-50% стебля, и урожайность кукурузы уменьшается на 50-100%.

Ключевые слова: пузырчатая головня; беловатые пятна; телеоспоры; базидии; конидии; грибки; микроскоп

Это заболевание кукурузы распространено на всех посевных площадях США, Канады, Мексики, Аргентины, Чили и многих других стран. В странах Средней Азии она тоже поражает растения.

Это заболевание бывает разного размера. В растении сначала появляются беловатые пятна на поверхности листьев вокруг ткани, которые постепенно увеличиваются по поверхности. Со временем отросток становится большим и по всему растению распространяются шишки (опухоли), потихоньку подсаживаются к листу. Захватывает грибок 5-8 листьев, по мере увеличения патогена с початка выходят материнские нити и начинается развитие. В патогене початка кукурузы замедляется появление зерен в зернообразовательный период. На початке образуются пузырьки. Эти пузырьки за один день увеличиваются в размере в 3 раза. Верхняя часть внутренности шишек во время созревания спор головни трескается, из нее выделяются споры и распространяются в разные стороны. Для этих грибков в одной капле воды в течение нескольких часов развиваются телиоспоры. Оптимальная температура для них считается 23-25 градусов. В кукурузе, посеянной для зерна, в период цветения с верхней части при помощи аркана стряхивается пыль, количество которой увеличивается, а, значит, и процент родства растения увеличивается.

Возбудитель болезни, относящийся к группе Ustilaginales, является грибок базидий *Ustilago zeae* Unger. Его созревшая мозолистая часть мицелия делится на большое количество телиоспор, которые, летая, заражают молодые органы растущей культуры. Телиоспоры бывают

черновато-оливкового цвета, в отдельных случаях под микроскопом желтовато-коричневого цвета, шарообразные, похожие на узорчатую сетку или сетчатые узоры, с крупными пушинками, диаметром 8-13 мкм.

Телиоспоры в течении нескольких часов растут при каплевой влажности. Для их развития благоприятной температурой считается 23-25 градусов, при температуре в 12 градусов споры не растут. В растущей телиоспоре через 15-20 часов появляется быстро растущая опухоль – базидия, в которой формируются одноклеточные, бесцветные, удлинённые, размером 3х1,2 мкм базидиоспоры.

Дополнительно развиваясь почечным путем, они образуют большое количество споридий (вторичные конидии). Базидиоспоры и споридии очень хорошо переносят уменьшение влажности и погибают в таких условиях через 30-35 дней. Когда растут базидиоспоры и споридии, из базидий образуется опухольная завязь, и через тонкий эпидермис она входит в растение. Заражение молодых меристематических тканей этим и объясняется.

Грибок *U. zeae* диффузионно не распространяется, поэтому каждый пузырь образуется самостоятельно на месте заражения. Нужно констатировать, что еще одной особенностью грибка является то, что он заражает только вегетативные клетки. В зернах початка заражаются внешняя оболочка перикарпия. в зародыше- нуцеллус, а также мицелий не входит в эндосперму при заражении молодых узелков клетки высыхают. В вейнике развиваются предцветовые пузыри. Заражению подвергается и оболочка пыльцы, зерна пыльцы высыхают. Жизнеспособность сухих телиоспор сохраняется в течение четырех лет. Но в естественных условиях при увлажнении они теряют свою всхожесть. Телиоспоры, расположенные в затвердевших пузырях очень тяжело увлажняются водой и не погибают осенью, зимой и весной. Весной, когда почва обрабатывается, пузыри размельчаются, споры, на ветру разлетаясь, заражают растение.

Степень развития пузырчатой головни связана с влажностью почвы. При благоприятных показателях влажности (60%) растение меньше болеет, чем при пониженной 40% или повышенной влажности 80%. После заражения растения временное понижение или повышение влажности способствует усиленному развитию заболевания. Это нужно учитывать в орошаемых почвах. Бугорки появляются вместо цветов и зерен в сочленениях вейника и початка, на листьях- вдоль основных жил стебля. Созревшие оболочки бугорков разрываются, и находящиеся внутри хламидоспоры рассыпаются и распространяются на ветру. Возбудитель заболевания грибок в стадии хламидоспоры зимует на поверхности почвы. Хламидоспоры растут и дают базидиоспоры. Затем базидиоспоры образуют почечные споридии. Они распространяются по воздуху и попадают в различные органы кукурузы.

При благоприятных условиях споридии растут, и отростки входят в

молодые нежные ткани кукурузы. Кукуруза может заразиться во весь период развития, т.е. заново во время наличия молодых тканей. Хламидоспоры грибка, возбудителя заболевания, зимуют в почве в остатках, початках кукурузы, в зернах. Через семена растения не подвергается заражению. При этом болезнь поражает острие семян в почве. Грибок, как и другие головни, распространяется по всему растению, а у кукурузы это видно только в початке и вейнике. Вейник и початок заражаются полностью.

С начала заражения растения и до появления признаков проходит 7-12 дней. Пузыри головня развиваются в течение 7-15 дней. Длительность инкубационного периода зависит от организма зараженного растения, сорта, погодных условий. Это заболевание очень опасное. При этом заболевании заражаются 25-50% стебля, и урожайность кукурузы уменьшается на 50-100%. Зараженные на первой стадии развития растения погибают, в початках не образуется зерен.

Уменьшение урожая составляет при возникновении больших пузырей 60%, средних – 25% и маленьких – 10-15%. В качестве корма для домашних животных зараженные пузырчатой головней растения применять нельзя, так как в их составе имеются токсины.

Список литературы

1. Зупаров, М.А. Фитопатология сельского хозяйства / М.А. Зупаров и др. – Ташкент: 2000.
2. Степанов, К.М. Прогноз болезней сельскохозяйственных растений / К.М. Степанов, А.Е. Чумаков. – М., 1972.
3. Юсупов, А.Х. Вредители садов и методы борьбы с ними. Узбекская национальная энциклопедия / А.Х. Юсупов, Х. Кимсанбоев, Б. Сулаймонов. – Ташкент, 2007.
4. Законы о защите сельскохозяйственных растений от вредителей, сорняков и болезней. – 21 сентября 2000.

УДК 06.01.14

ЗАБОЛЕВАНИЕ ЯБЛОНИ БОЛЕЗНЬЮ ПАРША

*Ахатов Хабибилло, студент-бакалавр
Сидикова Нодирахон, науч. рук., преподаватель
Гофурова ЮлдузКаххаровна, науч. рук., преподаватель
Андижанский сельскохозяйственный институт,
Андижанская обл., пос. Куйган-Яр, Узбекистан*

***Аннотация:** яблоневая парша – это грибковое заболевание. Ею заражаются листья, цветы, плоды и ветви деревьев. В весенние месяцы при сильных дождях фруктовые плодоножки и узелки покрываются мелкими*

черноватыми бурыми пятнами, появляется пыль, похожая на бархат, зараженные узелки опадают. Болезнью парша можно заболеть везде, но при сухой и жаркой погоде болезнь не развивается. В саду хозяйства, где были проведены опыты, мощным фактором считается применение мер химической борьбы с распространенным заболеванием.

Ключевые слова: *заболевание; фактор; плодоножка; грибки; аскоспоры; паразитирует; фитопатология*

Руководство нашей Республики требует повышение количества и качества выращивания фруктов (плодово-ягодных культур) для населения, расширение площадей под интенсивные сады. А это органически связано с обеспечением большого количества саженцев фруктовых растений (культур). В обеспечение выращивания саженцев фруктовых деревьев определенных успехов можно достичь при условии правильного выбора подвоя, прививки. Многолетние исследования, практические опыты и результаты показали, что высокая урожайность создаваемых садов, морозоустойчивость и многолетнее существование возможно и будет обеспечено при правильном соответствующем выращивании подвоев саженцев фруктовых деревьев. Яблоневая парша – это грибковое заболевание. Ею заражаются листья, цветы, плоды и ветви деревьев. В весенние месяцы при сильных дождях фруктовые плодоножки и узелки покрываются мелкими черноватыми бурыми пятнами, появляется пыль, похожая на бархат, зараженные узелки опадают. В годы, когда температура воздуха сильно прогревается, парша заражает плоды и листья деревьев. На листьях появляются темно-зеленые пятна, зараженные листья потом опадают. На плодах яблони появляются маленькие или черноватые пятна. Если пятен много, плоды останавливаются в своем развитии и образуются на них трещины. Или же при наличии зараженности одна сторона плода не развивается [1].

Заболевание парша в яблоне образуется из мешковых грибов *Venturia inaequalis* Wint, в груше – *Venturia pirina* Aderh. Однако, их увеличение бывает в плоских, приплюснутых стромах, поэтому эти грибки входят в состав *Ascoloculares* и считаются едиными приплюснутыми мешочками аскостром или псевдоций [2].

Под кутикулой листьев растения вырастают 2 клетки аскоспоры, появляются строма, в скором времени появляются плодоножки конидия. В процессе роста они образуют на поверхности листьев конидии. Из одноклеточных образуются конидии, состоящие из двух клеток. Период конидии грибка называется *Fusicladium dendritium* (Wallr) fuskel. Именно в этот период грибок паразитирует, и грибок через нижнюю кутикулу переходит в ткань растения, образует некроз ткани, листья вянут и опадают. Процесс оплодотворения и плазмагонии происходит в аскостроме [2].

Болезнью парша можно заболеть везде, но при сухой и жаркой погоде болезнь не развивается. Не выявлен и сорт яблок, у которого развит им-

мунитет против заболевания парша. Грибки живут в период конидия в зеленой части растения. Морозостойкие деревья мало подвергаются этому заболеванию. Для развития грибка самые хорошие условия – это температура 19-25 градусов, при котором споры растут.

На каждом зараженном растении могут находиться несколько тысяч аскостром. Попадая на растение за счет небольшой влажности, аскостромы развиваются, появляются гифы, которые начинают входить в ткани растения. Связь между паразитом и растением очень сложная. Это считается фитопатологическими проблемами. Проводятся наблюдения над такими отношениями, они изучаются. При изучении сделан вывод о том, что оба организма легко приспосабливаются. Не проводя высоких агротехнических мероприятий, невозможно получать большие высокие урожаи в садоводстве. С целью изучения процесса развития заболевания парша в яблоне и биология патогена, методов борьбы против этого заболевания были проведены опыты в молодом яблоневом саду. Опыты были проведены на основе рекомендаций института Садоводства и виноградарства Республики Узбекистан.

В целях изучения были проведены исследования во фруктовых садах молодыми учеными. Опыты были проведены в 4 рядах, в 3 вариантах, все варианты были расположены в 1 ярусе. Взят сорт яблони «Семеренка». До проведения исследования 15,5% яблонь этого сорта подверглось заболеванию парша. Целью была поставлена задача изучения влияния химического средства Стробий на болезнь парша.

В контрольном 1 варианте никаких мер по борьбе с этой болезнью не принималось. Было израсходовано во 2 варианте – 50% Стробия на 0,2л/га, в 3 варианте – 50% Стробия на 0,4л/воды.

Таблица 1

№ п/п	Варианты опытов	Взято на учет				
		IV	1 VI	1 VII	1 VIII	1 IX
1.	Контрольный	0,8	1,5	2,1	3,9	8,2
2.	Стробий 50 % 0,2 л/га	0,4	0,5	1,4	2,5	4,7
3.	Стробий 50 % 0,4 л/га	0,1	0,4	0,6	2,6	2,9

При анализе первой таблицы, мы видим, что высоко развитие болезни в 1 и 2 вариантах, а в 3 варианте при обработке химическим средством 0,4 л/га развитие болезни парша наблюдается очень медленное. В результате в 3 варианте развитие и рост деревьев, формирование элементов плодов выше, чем в других вариантах. Например, на 1 мая по отношению контрольному варианту в 3 варианте формирование плодов в 3 варианте на 25% больше.

Большое значение в садоводстве имеет знание количества урожая плодов заранее. Превращение цветов в незрелый фруктовый плод связано с опылением в нормальных условиях. Как правило, можно сохранить 10-

15% цветов фруктового дерева, впоследствии их превращения в незрелый плод, что приводит к получению большого урожая. По отношению к контрольным вариантам в результате исследований в 3 варианте получено дополнительно 13,9 т. урожая.

Таблица 2

№	Варианты	В делянках га/т				В среднем га/т
		I	II	III	IV	
1.	Контрольный вариант	4,8	47,8	48,5	48,8	48,3
2.	Стробий 50 % 0,2 л/га	52,3	51,9	53,2	52,8	52,6
3.	Стробий 50 % 0,4 л/га	55,8	56,2	56,4	55,9	56,0

На основе полученных результатов мы можем сделать следующее заключение. В саду сельского хозяйства, где были проведены опыты, мощным фактором считается применение мер химической борьбы с распространенным заболеванием парша. При применении в наших испытаниях химического средства Стробий 50% на 0,4 л/га оно выполняет задачу сильнейшего фунгицида для возбуждения заболевания. Помимо этого, большое значение в борьбе против заболеваний фруктовых деревьев имеет срок с учетом климатических условий.

Список литературы

1. Гребенщиков, С.К. Справочник по защите растений для садоводов и огородников / С.К. Гребенщиков. – М.: Россельхозиздат, 1987.
2. Кирай, З. Методы фитопатологии / З. Кирай, З. Клемент, Ф. Шоймони, Й. Верен. – М.: Колос, 1977.
3. Юсупов, А.Х., Вредители садов и методы борьбы с ними / А.Х. Юсупов, Х. Кимсанбоев, Б. Сулаймонов. – Ташкент: Узбекская национальная энциклопедия, 2007.
4. Программа Министерства сельского и водного хозяйства «Об усовершенствовании выращивания овощей, бахчевых культур, картофеля, фруктов, винограда и процесса их комплексной переработки в 2004-2010 годах». – Ташкент, 2003.

УДК 06.01.14

ВЛИЯНИЕ БОЛЕЗНИ МУЧНАЯ РОСА НА ВЫРАЩИВАНИЕ КЛУБНИКИ

*Абдуллаева Гулзода Дильшод кизи, магистрант
Сидикова Нодирахон, науч. рук., преподаватель
Андижанский сельскохозяйственный институт,
Андижанская обл., пос. Куйган-Яр, Узбекистан*

Аннотация: в статье рассматриваются проведенные исследования по эффективности применения химических средств в борьбе против болезни мучная роса. Это заболевание опасно для плодово-ягодных культур. Она не только оказывает отрицательное влияние на рост растений клубники, но приводит к резкому уменьшению урожая.

Ключевые слова: плодово-ягодные; грибок; заболевание мучной росой; химическая борьба; конидии; продолжительность; бахчевые, *Podosphaera leucotricha*

Наука и практика доказала обоснованность выращивания и переработки новых плодово-ягодных культур на месте их выращивания в хозяйствах. Болезнь мучной пудры клубники встречается во всех хозяйствах, которые занимаются выращиванием плодово-ягодных культур. Это заболевание широко распространено в садах, теплицах и питомниках России, Молдавии, Украины, Северного Кавказа и Средней Азии.

Возбудитель заболевания относится к виду *Podosphaera leucotricha*, входящих в грибовое семейство, развивается возбудитель на этапе конидия и на эмбрионной фазе. Приводит к резкому уменьшению урожая. Опасная сторона этого возбудителя заключается в том, что влажность имеет большое значение для растения наряду с большой ролью патогена. Поэтому считается важным фактором уменьшение влияния этого грибка на растение и увеличение продолжительности жизни растения. Проведенные исследования показали, что хорошую эффективность приносит применение химических средств борьбы против этой болезни.

Перед сельским хозяйством Узбекистана стоят цели развития и роста хлопководства, других технических культур, обеспечение населения Узбекистана выращенными у себя зерном, овощами, картофелем, виноградом, цитрусовыми, плодово-ягодными и бахчевыми культурами. В решении этих целей в годы Независимости проделана большая работа и достигнуты определенные успехи. Наряду с этим имеются возможность для развития сельского хозяйства и повышения урожайности. Для этого необходимо применение современных интенсивных технологий в растениеводстве. Надо защищать растения в период роста и во время хранения урожая в хранилищах, кладовых и амбарах от вредных насекомых и болезней.

С увеличением посевных площадей и валового урожая плодово-ягодных культур усовершенствуется технология хранения и переработки этой продукции, строятся новые современные хранилища, кладовые, предприятия по переработке продукции. С каждым годом увеличиваются виды и сорта овощной и плодово-ягодной продукции, количество продукции, которую необходимо хорошо сохранить и переработать.

В настоящее время разработаны ряд технологических методов долгого хранения и возможности переработки всей продукции. Для сохранения и уменьшения потери веса новых выращенных фруктов, овощей, плодово-

ягодных культур применяются химические препараты, облучение радиационными средствами и других видов.

Опасное заболевание плодово-ягодных культур – это мучная роса, которая не только оказывает отрицательное влияние на рост растений клубники, но и к резкому уменьшению урожая. Опасная сторона этого возбудителя заключается в том, что влажность имеет большое значение для растения наряду с большой ролью патогена. Поэтому считается важным фактором уменьшение влияния этого грибка на растение и увеличение продолжительности жизни растения.

В весенние месяцы при обильных дождях плоды клубники покрываются черноватыми пятнами, похожими на плюш пылью. Зараженные узелки опадают. В годы, когда температура воздуха жаркая, мучная роса заражает листья деревьев и плодово-ягодные кустарники. На листьях появляются темно-зеленые пятна, затем зараженные листья опадают. В плодово-ягодных культурах появляются маленькие или черноватые пятна. Если пятен много, то эти культуры останавливаются в росте и в них образуются трещины [1].

Болезнь мучной росы встречается в хозяйствах, где выращиваются плодово-ягодные культуры. Особенно большой урон наносится полям, где рассада посажена плотно. Болезнью заражаются листья, ветви, цветы. Зараженные молодые лепесточки и ветви, плодоножка листьев покрывается пятнами с плесенью беловатого цвета, зараженные листья обесцвечиваются и затем опадают. Возбудитель заболевания относится к виду *Podosphaera leucotricha*, входящих в грибковое семейство, развивается возбудитель на этапе конидия и на эмбрионной фазе Грибок зимует в почке зараженной части растения в виде мицелий. Из клейстотеций, которые образуются в почке, создаются конидии. [1].

Исследования были проведены в условиях фермерского хозяйства «Хожиахмад ота» Кувинского района Ферганской области на основе Рекомендаций по садоводству и виноградарству Республики Узбекистан. Мероприятия по борьбе с вредными организмами были проведены по научной методике Ш.Хужаева.

В целях изучения были проведены исследования во фруктовых садах молодыми учеными. Опыты были проведены в 4 рядах, в 2 вариантах, все варианты были расположены в 1 ярусе. Взят сорт «Узбекистан». До проведения исследований 15,5 % растений были подвергнуты заболеванию мучная роса.

Список литературы

1. Гребенщиков, С.К. Справочник по защите растений для садоводов и огородников / С.К. Гребенщиков. – М.: Россельхозиздат, 1987.
2. Шмыгля, В.А. Методы определения болезней и вредителей сельскохозяйственных растений / В.А. Шмыгля. – Агропромиздат, 1987.

3. Юсупов, А.Х. Вредители садов и методы борьбы с ними / А.Х. Юсупов, Х. Кимсанбоев, Б. Сулаймонов. – Ташкент: Узбекская национальная энциклопедия, 2007.

4. Программа Министерства сельского и водного хозяйства «Об усовершенствовании выращивания овощей, бахчевых культур, картофеля, фруктов, винограда и процесса их комплексной переработки в 2004-2010 годах». – Ташкент, 2003.

УДК 631.53.033

**АГРОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА РАССАДНЫХ ПИТАТЕЛЬНЫХ
ГРУНТОВ НА ОСНОВЕ НИЗИННОГО ТОРФА МЕСТОРОЖДЕНИЯ
«ВОЖОЙСКИЙ»**

*Тукаева Лариса Николаевна, аспирант
Макаров Вячеслав Иванович, науч. рук., к.с.-х.н., профессор
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, г. Ижевск, Россия*

***Аннотация:** низинный торф месторождения «Вожойский» характеризуется нейтральной средой, низким содержанием водорастворимых форм азота, фосфора и калия. Ввиду высокой нитрификационной способностью преимущественно формирует нитратный тип питания растений. При введении в состав разрабатываемых грунтов минеральных удобрений этот торф пригоден для выращивания рассады бархатцев отклоненных. Добавки верхового торфа и льняной костры в количестве 20 % увеличивают содержание водорастворимых форм азота, фосфора и калия в питательных грунтах, но слабо влияют на выход товарной рассады бархатцев.*

***Ключевые слова:** питательные грунты; торф низинный; льняная костра; агрохимические свойства грунтов; бархатцы отклоненные*

Производство рассады цветочных культур предусматривает строгий контроль их питания. Даже незначительные отклонения от оптимальных в корнеобитаемых средах концентраций и соотношений подвижных форм питательных элементов, смещения кислотно-основного состояния сопровождается угнетением растений. В Удмуртской Республике для производства рассадных питательных грунтов широко используется низинный торф выработки АО «Удмуртторф». Однако он характеризуется рядом неблагоприятных агрофизических и агрохимических свойств для развития растений. Торфопредприятия, производящие питательные грунты для овощеводства и цветоводства, в качестве улучшителя используют верховой торф, завозимый с других регионов России.

Одним из перспективных компонентов для улучшения агрономических свойств торфяных питательных грунтов является введение в их со-

став костры – отхода переработки льняной костры [1-3]. Удмуртия относится к региону России с развитым льноводством. Однако эффективных способов утилизации льняной костры пока не разработано.

Целью исследований явилось изучение влияния льняной костры, верхового торфа и добавок минеральных удобрений на агрохимические свойства торфяных питательных грунтов на основе низинного торфа месторождения «Вожойский» при выращивании рассады бархатцев отклоненных. Исследования были проведены в 2017 гг. в ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА путем постановки вегетационного опыта. Опыт однофакторный, повторность пятикратная. Схема опыта включает варианты грунтов на основе низинного торфа (Тн) с добавлением верхового торфа (Тв) и костры (Кст) 20 % по объему и минеральных удобрений («растворин Б» и «монофосфат калия»). Изучались возрастающие дозы удобрений от $N_{100}P_{100}K_{150}$ до $N_{300}P_{400}K_{450}$ (дозы указаны в миллиграммах на литр грунта). Продолжительность выращивания рассады бархатцев отклоненных Мерседес составила 60 дней. Отбор проб грунтов для анализа проведен в конце выращивания рассады. Анализы провели в сухих пробах при соотношении навески к воде 1 : 10.

Низинный торф месторождения «Вожойский» характеризуется нейтральной средой ($pH_{вод} = 6,12$), низким содержанием водорастворимых форм азота, фосфора и калия (65, 33, 11 мг/кг соответственно). Внесение в состав торфяного грунта верхового торфа и льняной костры снизило их плотность до 363 и 343 г/л соответственно, при 386 г/л на контроле.

Нами установлено, что замена 20 % низинного торфа верховым вызывает подкисление питательного грунта на 0,29 ед. pH. Это вызвано высокой кислотностью торфов верхового типа ($pH_{вод} = 4,27$). Льняная костра очень слабо повлияла на pH водной вытяжки питательного грунта. Минеральные удобрения, используемые для регулирования питания растений, привели к слабому подкислению грунтов, что вызвано их физиологической кислотностью [4]. Так использование дозы $N_{300}P_{300}K_{450}$ в составе «монофосфата калия» и «растворина Б» привело к подкислению грунта на основе торфяного грунта с добавлением 20 % костры на 0,35 ед. pH.

Питательные грунты на основе низинного торфа, полученного с месторождения «Вожойский», содержат преимущественно нитратную форму азота (таблица). Их количество в значительной степени зависело от доз минеральных удобрений, использованных при приготовлении грунтов.

Верховой торф, используемый как дополнительный компонент питательного грунта, способствует достоверному увеличению нитратной формы азота в них. Однако применение льняной костры приводит к снижению нитратов в грунтах (по сравнению с контролем) при использовании дозы $N_{100}P_{100}K_{150}$ и возрастанию – при $N_{300}P_{300}K_{450}$. Причиной уменьшения минеральных форм азота в питательных грунтах могут являться иммобилизационные процессы с участием льняной костры, органическое вещество которой характеризуется широким соотношением углерода к азоту.

Таблица 1 – Агрохимические свойства рассадных питательных грунтов на основе низинного торфа месторождения «Вожойский»

Вариант	рН _{вод}	Содержание питательных элементов, мг/кг				
		N-NO ₃	N-NH ₄	N _{мин}	P ₂ O ₅	K ₂ O
1. ТН100 (к)	6,18	158	1	159	112	95
2. ТН100+N ₁₀₀ P ₁₀₀ K ₁₅₀	6,16	154	1	155	149	276
3. ТН100+N ₂₀₀ P ₂₀₀ K ₃₀₀	6,05	158	1	159	247	402
4. ТН100+N ₃₀₀ P ₃₀₀ K ₄₅₀	6,07	271	4	275	264	455
5. ТН80+Тв20+N ₁₀₀ P ₁₀₀ K ₁₅₀	5,87	226	16	242	215	385
6. ТН80+Тв20+N ₂₀₀ P ₂₀₀ K ₃₀₀	5,81	232	16	248	348	420
7. ТН80+Тв20+N ₃₀₀ P ₃₀₀ K ₄₅₀	5,73	444	21	465	513	574
8. ТН80+Кст20+N ₁₀₀ P ₁₀₀ K ₁₅₀	6,16	104	5	109	233	358
9. ТН80+Кст20+N ₂₀₀ P ₂₀₀ K ₃₀₀	5,99	325	6	331	378	598
10. ТН80+Кст20+N ₃₀₀ P ₃₀₀ K ₄₅₀	5,81	590	8	598	527	749
НСР ₀₅	0,17	65	5	65	74	74

В питательных грунтах на основе низинного торфа содержится лишь следовое количество водорастворимого аммония. При этом концентрация этой формы азота слабо зависела от доз минеральных удобрений (в «растворине Б» 50 % азота представлена аммонийной формой). Это указывает на высокую интенсивность прохождения нитрификации в таких торфах. Количество водорастворимого аммония достоверно увеличивается в грунтах с добавлением верхового торфа, что было выявлено и в наших предыдущих исследованиях. В питательных грунтах на основе кислого верхового торфа концентрация аммонийного азота не снижалась меньше 16 % от минерального [5, 6].

Между содержанием аммонийного азота в питательных грунтах и их кислотностью наблюдается тесная корреляционная связь ($r = 0,88$). Известно, что оптимальные условия для автотрофной нитрификации складываются при рН среды 7-8 ед. В торфяных питательных грунтах при рН водной вытяжки более 6,0 ед. количество аммония в них достигает следовых количеств. Соответственно, с подкислением грунтов происходит аккумуляция в них аммонийного азота в результате снижения интенсивности нитрификации.

Содержание в питательных грунтах водорастворимых форм фосфора и калия достоверно зависело от доз использованных минеральных удобрений. Кроме того, установлено, что использование в качестве дополнительных компонентов грунтов верхового торфа и льняной костры позволяет увеличить концентрацию этих питательных элементов. Известно, что на подвижность фосфатов в корнеобитаемых средах существенно влияет их кислотно-основное состояние. Поэтому увеличение содержания водорастворимого фосфора в грунтах с добавками верхового торфа вызвано с подкислением среды. Аналогичная закономерность установлена и при использовании в торфяных грунтах льняной костры с добавками минеральных

удобрений в дозе $N_{300}P_{300}K_{450}$. Известно, что лен-долгунец обладает высоким хозяйственным выносом калия. Именно с этим связана более высокая концентрация водорастворимого калия в грунтах с льняной кострой.

При выращивании бархатцев на исходном низинном торфе через 2-х месячный период только 26,8 % растений соответствовали требованиям стандарта к рассаде цветочных культур применительно к бархатцам отклоненным (ГОСТ 28852). Применение минеральных удобрений даже в минимальной дозе ($N_{100}P_{100}K_{150}$), увеличивают товарность рассады до 85-87 %. Повышение дозы удобрения до $N_{300}P_{300}K_{450}$ сопровождается возрастанием выхода товарной продукции до 93 %. При этом верховой торф и льняная костра, как дополнительные компоненты питательных грунтов слабо повлияли на товарность рассады бархатцев.

Таким образом, низинный торф месторождения «Вожойский» характеризуется нейтральной средой, низким содержанием водорастворимых форм азота, фосфора и калия. В виду высокой нитрификационной способностью преимущественно формирует нитратный тип питания растений. При введении в состав разрабатываемых грунтов минеральных удобрений этот торф пригоден для выращивания рассады бархатцев отклоненных. Добавки верхового торфа и льняной костры в количестве 20 % увеличивают содержание водорастворимых форм азота, фосфора и калия в питательных грунтах, но слабо влияют на выход товарной рассады бархатцев.

Список литературы

1. Макаров, В.И. Некоторые свойства субстратов для хемопоники / В.И. Макаров, Л.Н. Тукаева, П.Л. Максимов // Материалы Международной научно-практической конференции. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – С. 112-114.
2. Кузнецов, В.Ю. Оценка физических свойств гидропонного субстрата из льняной костры / В.Ю. Кузнецов, П.Л. Максимов, В.И. Макаров // Материалы Всероссийской научн.-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. – С. 177-180.
3. Аутко, А.А. Влияние добавок костры льна к торфяному питательному субстрату на расход элементов минерального питания при малообъемной культуре томата / А.А. Аутко, И.П. Козловская // Ахова раслін. 2002. №4. С.43-44.
4. Макаров, В.И. К физиологической кислотности азотных удобрений / В.И. Макаров // Вестник Алтайского ГАУ, 2013, № 8. – С.27-30.
5. Злобина, Т.В. Влияние льняной костры на содержание минерального азота в торфяных грунтах при выращивании рассады бархатцев / Т.В. Злобина, Л.Н. Тукаева, В.И. Макаров // Материалы Всероссийской научн.-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. – С. 39-42.
6. Тукаева, Л.Н. Влияние льняной костры на агрохимические свойства торфяных рассадных грунтов / Л.Н. Тукаева, В. И. Макаров, Т.В. Злобина

// Агроэкологические основы применения удобрений в современном земледелии: Материалы 48-ой Международной научной конференция молодых ученых, специалистов-агрохимиков и экологов. М.: РАСХН, ВНИИА им. Д. Н. Прянишникова, 2014. – С. 230-233.

УДК 631.452

**ВЛИЯНИЕ АГРОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ
ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВ НА УРОЖАЙНОСТЬ
КУКУРУЗЫ В АО «УЧХОЗ ИЮЛЬСКОЕ ИЖГСХА»**

*Шитова Анна Федоровна, студент-бакалавр
Макаров Вячеслав Иванович, науч. рук., к.с.-х.н., профессор
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, г. Ижевск, Россия*

Аннотация: обследованные дерново-подзолистые почвы неоднородны по главным агрохимическим свойствам – комплексный показатель почвенного плодородия ($K_{пн}$) варьировал от 0,31 до 0,90 ед. Установлена достоверная положительная корреляционная связь урожайности кукурузы содержанием гумуса ($r = 0,70$), обменного калия ($r = 0,57$), суммой поглощенных оснований ($r = 0,38$), рН солевой вытяжки ($r = 0,36$). Урожайность кукурузы на исследованном пахотном угодье варьировала от 2,55 до 6,48 т/га.

Ключевые слова: плодородие почв; дерново-подзолистые почвы; агрохимические показатели; показатель почвенного плодородия; кукуруза; корреляционно-регрессионный анализ

Почва является основным средством производства на селе. Забота о сохранении и повышении плодородия почв является важной задачей сельскохозяйственных производителей. Дерново-подзолистые почвы, наиболее распространенные на территории Удмуртской Республики, подвержены водной эрозии, а недостаток мелиоративных и агротехнических работ сопровождается агроистощением и дегумификацией земель. Снижение плодородия почв негативно отразится на урожайности сельскохозяйственных культур и качестве получаемой растениеводческой продукции [1, 2]. В итоге снижается рентабельность сельскохозяйственного производства. Поэтому производство растениеводческой продукции должно учитывать влияние почвенного плодородия на рост и развитие сельскохозяйственных культур – базироваться на агроэкологической оценке земель.

Научные исследования по данной теме проводились в 2017 г. на территории землепользования АО «Учхоз Июльское ИЖГСХА» Воткинского района Удмуртской Республики. Для выполнения агроэкологической оценки почв были выбраны производственные посевы кукурузы на зерно-

сенаж площадью 120 га. Предварительно были проведены рекогносцировочные наблюдения на местности и по космоснимку. В южной и юго-западной частях поля происходит ускоренный смыв почвы даже при использовании почвозащитной системы земледелия. Крутизна склона составляет в основном 3-5°. Почвенный покров представлен среднесмытыми дерново-подзолистыми легко- и суглинистыми почвами. Северо-восточный склон более пологий (около 1°), слабо подвержен эрозионным процессам. Здесь располагаются слабосмытые дерново-подзолистые среднесуглинистые почвы.

На основе рекогносцировочных наблюдений были размещены 24 ключевые площадки размером 10 м x 10 м. Учет урожайности кукурузы и отбор почвенных проб с глубины пахотного слоя (0-20 см) провели 25 и 26 августа. Агрохимические анализы были выполнены в аналитической лаборатории агрономического факультета по общепринятым методикам.

Система обработки почвы на данном выводном поле безотвальная. Под предпосевную культивацию была внесена азофоска в дозе N45P45K45. В 2017 г. сложились благоприятные погодные условия для развития растений кукурузы, что позволило получить высокую продуктивность культуры.

Установлено, что урожайность сенажной массы кукурузы сильно варьировала на обследованном пахотном угодье. Минимальная биологическая урожайность изучаемой культуры получена на ключевой площадке 9 – всего 3,9 т/га (таблица 1). Средняя масса одного растения кукурузы составляла 53 г при ее высоте 53 см. Максимальная биологическая урожайность выявлена на ключевой площадке 6 – 46,8 т/га. При этом средняя масса одного растения достигла 657 г при ее высоте 2,18 м. На момент учета усредненная биологическая урожайность по 24 ключевым площадкам составила 22,8 т/га при НСР₀₅ = 3,7 т/га.

Таблица 1 – Вариация агрохимических свойств почв, $n = 24$, $P = 0,95$ (АО «Учхоз Июльское ИЖГСХА, 2017)

Показатель	Статистические показатели				
	Mmin	Mmax	V, %	M	m
Урожайность, т/га	8,4	46,8	49,7	22,8	4,8
pH _{KCl}	3,88	6,24	12,2	5,06	0,26
Hг, ммоль/100 г	0,78	3,56	33,4	2,5	0,33
S, ммоль/100 г	8,2	26,2	31,1	14,0	1,8
ЕКО, ммоль/100 г	11,8	28,2	25,8	16,4	1,8
V, %	69,8	93,2	7,7	84,7	2,7
Подвижный фосфор мг Р ₂ О ₅ /кг	65	327	40,1	168	28
Обменный калий, мг К ₂ О /кг	48	327	48,0	157	32
Гумус, %	0,97	3,79	30,9	2,20	0,29
Кпп, ед.	0,31	0,90	31,0	0,59	0,08

Примечание. M_{min}, M_{max} – минимальная и максимальная величины, M – среднее, m - доверительный интервал, V – коэффициент вариации (%).

Агрохимические свойства почв существенно варьировали по всем исследованным показателям. Наиболее высокие значения коэффициента вариации установлены по содержанию подвижных форм калия и фосфора в почве – 48,0 и 40,1 % соответственно. В пределах 30,9-33,4 % расчетные значения коэффициента вариации по гумусированности почв, величинам гидролитической кислотности и суммы поглощенных оснований. Минимальные значения вариации установлены по величине степени насыщенности почв основаниями ($V = 7,7 \%$) и рН солевой вытяжки ($V = 12,2 \%$).

Наихудшие агрохимические свойства почв установлены на ключевых площадках, заложенных на среднесмытых участках земли. Так на четырнадцатой ключевой площадке рН солевой вытяжки равняются 3,88 ед. рН, что соответствует очень сильнокислой почве. В таких условиях дерново-подзолистые почвы способны накапливать значительное количество подвижного алюминия, негативно влияющего на развитие чувствительных растений, в том числе и кукурузы [3, 4, 5]. Кроме того, выявлена низкая величина емкости катионного обмена (11,8 ммоль/100 г), что связано с более легким гранулометрическим составом этой почвы и низкой гумусированностью (1,84 %). Тем не менее, на данной ключевой площадке получена высокая урожайность кукурузы – 22,3 т/га, что близко средней величине в выборке из 24 ключевых площадок. Причиной этого является хорошая обеспеченность растений биогенными элементами: фосфором (шестая группа), калием (четвертая группа).

Небольшая величина рН солевой вытяжки в почве ключевой площадки 21 – 6,24 ед. При этом гидролитическая кислотность составила всего 0,78 ммоль/100 г, степень насыщенности почв основаниями 96,4 %. Однако урожайность зеленой массы кукурузы на данной ключевой площадке получена даже меньше, чем на четырнадцатой. Причиной этого являются меньшая гумусированность и более худшая обеспеченность растений почвенным калием.

Таким образом, значения агрохимических свойств почв сильно варьировали по отдельным ключевым площадкам. При этом формирование урожайности кукурузы было связано с комплексным воздействием множества факторов почвенного плодородия. Поэтому степень окультуренности почв следует определять с использованием множества агрохимических показателей агроэкологического состояния земель [6].

В настоящее время для производственных целей рекомендована методика МСХ РФ [7]. В качестве индикаторных показателей используются рН солевой вытяжки, содержание гумуса, подвижных форм фосфора и калия. Оценка степени окультуренности почв проводится по расчетному показателю Кпп – комплексному показателю почвенного плодородия. Окультуренность почв, определенной по величине Кпп, на исследованном земельном угодье варьирует от «очень низкого» до «очень высокого». Очень низкий уровень плодородия, установленный по величине Кпп, наблюдает-

ся в почвах ключевых площадок 8, 9 и 13. В большинстве случаев лимитирующими величину Кпп показателями являются содержание подвижных форм фосфора и калия. Высокая окультуренность зарегистрирована в почвах ключевых площадок 3, 4, 6 и 23, расположенных на слабосмытом участке пахотного угодья.

Экспериментальные данные, полученные на 24 ключевых площадках, были преобразованы в четыре группы со следующими уровнями урожайности сенажной массы кукурузы в тоннах с одного гектара: 1) < 10,0; 2) 10,1-20,1; 3) 20,1-30,0; 4) >30,1. На шести ключевых площадках урожайность зеленой массы кукурузы превышала 30 т/га, на восьми – была в пределе 20-30 т/га, на пяти – 10-20 т/га, на остальных – менее 10 т/га (таблица 2). Методами вариационной статистики доказано достоверное различие средней урожайности по всем четырем группам.

Таблица 2 – Связь урожайности кукурузы с агрохимическими свойствами почв (АО «Учхоз Июльское ИжГСХА, 2017)

Показатель	r	Группа по урожайности кукурузы, т/га			
		>10,0 (к)	10,1-20,0	20,1-30,0	>30,1
Выборка	–	5	5	8	6
Урожайность, т/га	–	8,0±2,6	14,6±3,3	26,8±2,2	36,5±5,1
pH _{KCl}	0,36	4,70±0,66	5,12±0,70	5,13±0,58	5,20±0,43
Нг, ммоль/100 г	-0,20	2,54±0,93	2,35±1,05	2,24±0,70	2,34±0,56
S, ммоль/100 г	0,38	10,5±2,4	14,1±4,2	16,2±4,4	13,9±2,4
ЕКО, ммоль/100 г	0,36	13,1±2,8	16,5±3,4	18,5±4,5	16,3±2,1
V, %	0,37	80,5±6,4	84,9±7,4	86,9±5,7	85,1±5,1
Подвижный фосфор мг P ₂ O ₅ /кг	0,27	111±73	164±73	207±54	167±36
Обменный калий, мг K ₂ O /кг	0,57	74±17	174±94	162±37	206±80
Гумус, %	0,70	1,67±0,55	1,92±0,46	2,28±0,39	2,78±0,78
Кпп, ед.	0,67	0,37±0,11	0,59±0,18	0,65±0,12	0,70±0,14

В то же время, усредненные величины агрохимических свойств по группам урожайности чаще всего отличались недостоверно. Причиной этого, в большинстве случаев, является сильная пестрота агрохимического показателя внутри группы по урожайности культуры. Тем не менее, выявлено достоверно высокое содержание обменного калия в почвах ключевых площадок, обеспечивающих урожайность кукурузы 20-30 т/га и более 30 т/га по сравнению с контролем. Аналогичная закономерность установлена и по комплексному показателю почвенного плодородия.

Установлена наиболее тесная связь урожайности кукурузы с содержанием в почвах гумуса (r = 0,70), Кпп (r = 0,67) и обменного калия (r = 0,57). Доказано достоверное влияние на продуктивность кукурузы и многих физико-химических свойств почв: pH солевой вытяжки (r = 0,36), суммы поглощенных оснований (r = 0,38), емкости катионного обмена (r =

0,36) и степени насыщенности почв основаниями ($r = 37$). Близкие результаты были получены и в предыдущих наших исследованиях [8, 9].

Таким образом, дерново-подзолистые почвы характеризуются существенной пространственной неоднородностью, вызванной ландшафтно-экологической и антропогенными факторами. В условиях Удмуртской Республики урожайность кукурузы наиболее сильно зависит от гумусированности почв, содержания в них обменного калия, физико-химических свойств.

Список литературы

1. Влияние адаптивной системы земледелия на продуктивность дерново-сильноподзолистых почв в условиях Среднего Предуралья / В.А. Капеев, А.С. Башков, И.Ш. Фатыхов, Т.Ю. Бортник, С.И. Коконов. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2010. – 191 с.
2. Макаров, В.И. Пространственная вариация агрохимических показателей и влияние плодородия дерново-подзолистых почв на урожайность ячменя в ОАО «Учхоз Июльское «ИжГСХА» / В.И. Макаров, Д.А. Ермолаев, Е.Ю. Петрушина, М.С. Костяева, А.Н. Мымрина // «Почва – национальное богатство. Пути повышения ее плодородия и улучшения экологического состояния» 2-3 июля 2015 года, г. Ижевск / ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА; ФГБНУ Удмуртский НИИСХ. – Ижевск: ООО «Союз оригинал», 2015. – С. 99-105.
3. Безносков, А.И. Плодородие почв и использование удобрений в адаптивно-ландшафтном земледелии Удмуртской Республики / А.И. Безносков. – Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2007. – 72 с.
4. Карпова, А.Ю. Влияние различных систем удобрения на мобилизацию подвижного алюминия в дерново-подзолистых почвах Среднего Предуралья / А.Ю. Карпова, А.С. Башков, Т.Ю. Бортник, А.Н. Исупов, Г.П. Дзюин, А.Г. Дзюин // Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию Пермского НИИСХ: Том 1. – Пермь: 2013. – С. 249-258.
5. Макаров, В.И. Агроэкологическая оценка почв СПК «Дружба» Дебесского района Удмуртской Республики / В.И. Макаров, А.Н. Иванов, А.А. Юскин // Теория и практика – устойчивому развитию агропромышленного комплекса. Материалы Всероссийской научно-практической конференции 17-20 февраля 2015 г. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2015 – Т.1 – С. 71-75.
6. Иванов, А.И. Оценка параметров пространственной неоднородности показателей плодородия дерново-подзолистых почв / А.И. Иванов, А.А. Кошаченков, Ю.В. Хомяков, Т.Г. Фоменко, И.А. Федькин // Агрохимия – 2014. – № 2. – С. 39-49.
7. Методика расчета показателя почвенного плодородия в субъекте Российской Федерации. Приказ Минсельхоза России № 5 от 11 января 2013 г.

[Электронный ресурс]. – Режим доступа:
http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_141321/

8. Макаров, В.И. Влияние водной эрозии на плодородие дерново-подзолистых почв и урожайность ячменя в ОАО «Учхоз «Июльское ИжГСХА» / В.И. Макаров // Сборник докладов научно-практической конференции Курского отделения МОО "Общество почвоведов имени В.В. Докучаева". – Курск: ФГБНУ ВНИИЗиЗПЭ, 2016. – С.171-175.
9. Макаров, В.И. Роль гумуса в формировании плодородия пахотных угодий Удмуртии / В.И. Макаров, А.В. Дмитриев, А.Н. Исупов // Агрохимикаты в XXI веке: теория и практика применения: Материалы международной научно-практической конференции. – Нижний Новгород: Нижегородская ГСХА, 2017. – С. 252-255.

UDC 632.937

**THE INFLUENCE OF THE PREPARATION ENTOVAX-200 OF 75%
AGAINST THE ROOT ROT OF COTTON PLANT**

*Aliyev Sh.K., docent
Musayeva G., Yuldasheva S., assistants
Andijan agricultural institute, Uzbekistan*

Annotation: *this article is devoted to the discussion of the utilization of the preparation of Entovax-200 of 75 % against the root rot of a cotton plant. We have carried several experiments that prove the favorable influence of the preparation on the cotton plant.*

Key words: *preparation; fungicide; plant protection; cotton plant; root rot; seeds*

At present there is no necessity of speaking about the peculiarities of biologic method of fighting against the diseases of cotton plant. The technology of producing the preparation depends on the checked and proved methods.

However the science and the technique are in constant development, interdependence and that is why modern technologies of using the fungicides are also in the development and perfection.

One of the effective preparations against the root rots of cotton plant and other agriculture cultures is the preparation Entovax-200 of 75 %.

In stabilization of cotton production the protection of the plants from diseases and weeds has a great value. Due to the data of the scientists of Uzbekistan, the loss of cotton plant from the diseases composes 12.5-13.0 %.

We know that the cotton plant has 2 types of root rots: real root rot and black root rot. The causative agent of real root rot is the fungicide-Ritocetonia Solani.

The disease begins when the plant starts to appear and grow but massive development of the disease occurs when the 2nd leaf sprouts.

In Uzbekistan a wide specialization of the given type of fungicides has been established, as it is met and affects not only in young cotton plants but also potatoes, jute, kenaf plant, cabbage, beet and other agriculture cultures.

In conditions of Uzbekistan (1961) [1], it was established that, the only causative agent of the black foot of cabbage seeding is Rh. Solani, that makes great economical harm to the green house farming. Due to it, the destruction of the cabbage seeding varies from 20 % up to 60%, and the cauliflower seeding varies from 30 % up to 97 %.

Many years of experience showed that (1972) [2], the stage of plant growth when it gets affected mostly is when it has 3 or 4 real leaves. The received analogical data (1976) [3] shows that, the aggressiveness of pathogenesis R.Solani on the cotton plant is observed in the formation of 3-5 real leaves. The same kind of data were received in 1978 [4] and in 1986 [5].

With this target, a field experiment of the cotton seeds was carried out in spring of 2016-2017. Andijan-36 sort of the cotton plant was worked out with the preparation Entovaks-200 of 75% as a means of etchants against the root rot of a cotton plant in the conditions of irrigated lands of Andijan province.

The aim of our researches is the optimal utilization of the preparation in producing conditions against the root rots of cotton plants; handling the seeds with the preparations 2 days before sowing. The sowing of cotton plants was realized on the 16th of April.

We got full appearance of the plant in 8 days after sowing. The sown seeds of cotton plants handled with the investigated preparation of Entovaks-200 of 75% and as the etalon we used the preparation of Vintovaks-200.

We must draw our attention to that, these etchants did not affect to the braird of cotton seeds and their energy of growing. These readings were always higher than the control version without handling.

Table 1 – The influence of fungicide Entovaks-200 of 75% on the growth of a cotton plant

№	Experiment versions	Height of the plant	The number of the crop and branches and	The number of balls, pieces	Total seeds, pieces	Average fertility center/hectare
1	Entovaks-200 , 75%	96,4	14,7	16,8	123,4	35,7
2	Vitovaks-200 , 75% (etalon)	84,9	12,3	13,5	117,1	32,8
3	Control	73,6	10,2	9,6	98,5	29,3

The data of the calculations of phonologic observations carried out by the versions of the experience shows that, the readings of plant growth in experi-

mental versions, the amount of fruit branches, and the amount of cotton balls and the weight of 1000 seeds are higher than the control version.

Table 2 – The influence of Entovax-200 preparation of 75 % on the affection of root rot

№	Versions of the experience	Norms of the expenses, l/t	Average thickness of plants, thousand/h	Average amount of diseased plants	Biologic effectiveness
1	Entovaks-200	0,5 l/t	86,4	2,2	82,4
2	Vitovaks-200	0,5 l/t	84,1	2,9	76,8
3	Control	-	80,7	12,5	-

As we can see from table 3, the number of diseased plants without handling was considerably more than in experimental versions. In control version without handling 12.5 units of plants were affected by the root rot and in an experimental version this reading was lower.

In utilization of the Entovax 200 preparation of 75 % by 0.5 l/t only 2,2 units of plants were affected. In an etalon version where we used Vitovax 200 by 0.5 l/t, the number of affected plants was 3.9 units, the biologic effectiveness composed 76.8 % i.e. 5.6% lower than the experimental version where we used the Entovax preparation of 75% by 0.5 l/t.

Conclusions:

1. The Entovax 200 preparation of 75 % showed high biologic effectiveness in the protection of seed sowing of cotton plants from the diseases of root rots.
2. According to the results of observations of the root rot of cotton plant where we used the Entovax 200 preparation of 75 % by the 0.5 l/t, we determined high biologic effectiveness comparing to the etalon version. Where we used Vitovax 200 preparation of 75 % with the expenditure of 0.5 l/t, the number of affected plants was 12.5 units, the biologic effectiveness composed 8.4 that is 13.4 % lower than the experimental version with the normal expenditure.

List of the used literature

1. Golovin, P.N. Diseases of cotton plant / P.N. Golovin. – Tashkent, Uz SSR, 1953.
2. Vasilyev, A.A. Chemistry and preparation of the cotton seeds to sowing / A.A. Vasilyev. – Tashkent, Uzbekistan, 1965.
3. Gubanov, G.Yas. Cotton wilt, “Kolos” / G.Yas.Gubanov, Moscow, 1972.
4. Karimov, M.A. Diseases of cotton plant, “Ukituvchi” / M.A. Karimov. – Tashkent, 1976.
5. Peresilkin, V.P. Agricultural plant pathology / V.P. Peresilkin. – Kiev, 1989.

**КОЛИЧЕСТВЕННО-ВИДОВОЙ СОСТАВ СОРНОЙ
РАСТИТЕЛЬНОСТИ В ПОСАДКАХ КАРТОФЕЛЯ
ПРИ ПРИМЕНЕНИИ СРЕДСТВ ХИМИЗАЦИИ НА ФОНЕ
ВНЕСЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В УСЛОВИЯХ
ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Дерягин Константин Александрович, студент-бакалавр
Токарева Надежда Валерьевна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: впервые в условиях Вологодской области исследовано комплексное влияние минеральных удобрений, гербицида и препарата Альбит на количественно-видовой состав сорной растительности. Дана сравнительная оценка применения минеральных удобрений с применением средств химической защиты и без них.

Ключевые слова: гербицид; Альбит; удобрения; картофель; сорная растительность

Сорная растительность вызывает значительные потери в растениеводстве. Обладая большой конкурентоспособностью, она может распространяться на огромные площади, значительно подавляя культурные растения. Вследствие хорошо развитой корневой системы сорняки перехватывают воду и элементы питания у возделываемых культур, служат очагами распространения вредителей и болезней культурных растений.

Ликвидация засоренности полей – значительный резерв в увеличении производства сельскохозяйственных продуктов. Для более успешного очищения полей от сорных растений необходимо при разработке мер борьбы с ними учитывать их биологические свойства, а так же почвенно-климатические условия.

Возможность борьбы с сорной растительностью за последние десятилетия расширилась за счет использования химического метода, позволяющего сократить потери урожая. Гербициды являются эффективным приемом химического контроля сорных растений в агроэкосистемах [1, 2].

В настоящее время имеется огромное количество работ, подтверждающих влияние гербицидов на количественные показатели и видовой состав сорных растений [3-7].

Картофель является одновременно пищевой, технической и кормовой культурой. Значимость картофеля в народном хозяйстве определяется его высокой питательностью и урожайностью. Картофель предъявляет умеренные требования к влаге, хорошо растет на плодородных почвах,

лучше всего произрастает в условиях умеренного климата.

В данной исследовательской работе мы используем сорт картофеля Скарб. Среднеспелый столовый сорт, салатного типа. Выведен в Белорусском НИИ плодоовощеводства и картофелеводства. Слово «скарб» означает пожитки, имущество, но в белорусском языке у него еще один смысл – клад, богатство. Такое имя картофелю дано не случайно – в гнезде при выкопке, как золотые самородки, лежат ровные овальные с желтой кожурой и мякотью клубни. Дополнительные условия: прогревание и проращивание до 5 мм семенного материала в течение 15 дней перед посадкой. Куст средней высоты, промежуточного типа. Лист среднего размера, открытый, темно-зеленый. Листочек среднего размера. Волнистость края отсутствует или очень слабая. Венчик цветка среднего размера, белый. Клубни овальные, кожура жёлтая, гладкая, глазки мелкие, масса 150–200 г, до 20 штук на растении. Содержание крахмала 13-17%.

При варке не темнеет, потому может использоваться для изготовления салатов, чипсов, картофельных оладий. В Северо-Западном регионе накапливает 13-17 % крахмала. Урожайность рекордная – до 65 т/га. Сорт устойчив к возбудителю рака картофеля и золотистой картофельной цистообразующей нематоды. Восприимчив к поражению фитофторозом ботвы, клубни устойчивы.

В отдельные годы наблюдается поражение кольцевой гнилью. Устойчив к поражению морщинистой и полосчатой мозаиками, черной ножкой, ризоктониозом, мокрой гнилью, вирусами. Сорт отличается длительным периодом покоя – 120 дней – и поэтому хорошо хранится. Перед посадкой клубни надо хорошо прогреть и прорастить, иначе будут затяжные и неровные всходы. Еще одна особенность – клубни ни в коем случае нельзя резать: рост глазков сразу же останавливается. Кроме того, клубни у «Скарба» формируются близко к поверхности и, чтобы они не зеленели, посадки надо высоко и несколько раз за сезон окучить. Поскольку кожура «Скарба» созревает в почве только после удаления надземной части, рекомендуется за две-три недели до уборки скосить ботву. Высокая урожайность. Отличные вкусовые качества. Сопrotивляемость поражению заболеваниями. Превосходные показатели в хранении [8, 9].

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.

Методика. Исследования по изучению влияния гербицида и препарата Альбит на количественно-видовой состав сорной растительности на фоне внесения минеральных удобрений проводились на опытном поле Вологодской ГМХА в 2015-2017 гг. Схема опыта включала 3 повторности по 6 вариантов: контроль (ручная прополка); контроль (обработка гербицидом Лазурит, СП); контроль (Лазурит, СП + Альбит); удобрения + ручная про-

полка; удобрения + Лазурит,СП; удобрения + Лазурит,СП + Альбит.

Условия роста и развития картофеля в 2015-2017 гг. отличались от средних многолетних значений. Весенне-летние периоды 2015 и 2017 гг. оказались самыми прохладными за последние несколько лет, с большим количеством пасмурных дней и неравномерным распределением осадков. Весенне-летний период 2016 года характеризовался повышенным температурным режимом (в среднем на 5-6°C выше нормы) с дефицитом осадков.

При проведении исследований мы применяли:

1. Препарат Альбит – препарат-антистрессант обеспечивает повышение урожайности, ускорение появления всходов, ускорение созревания, качества и товарности урожая, снижение зараженности паршой и фитофторозом. Прибавка урожая клубней достигается за счёт более раннего и мощного развития ботвы и более раннего её отмирания, сопровождающегося оттоком питательных веществ к клубням. Стимулирует ферментативные реакции метаболизма растительных клеток. В результате этого, растения, угнетённые гербицидом в малой степени (основная культура) преодолевают стресс, а в сорняках, рост которых подавлен в гораздо большей степени, наоборот, интенсифицируются процессы лизиса и деструкции, что способствует их гибели [10].

2. Гербицид Лазурит, СП – системный гербицид для защиты картофеля, кукурузы, томата и др. культур от однолетних двудольных и злаковых сорняков. Действующее вещество: метрибузин 700 г/кг. Препаративная форма: смачивающийся порошок. Преимущества: широкий спектр гербицидной активности; действие на сорняки через корни и листья; продолжительный период защитного действия; широкий диапазон применения: до всходов или после всходов культуры; возможность дробного применения, что позволяет снизить нормы расхода препарата. Механизм действия: Лазурит абсорбируется преимущественно корнями сорняков, но может проникать в растение и через листовую пластину. Перемещается акропетально. Поскольку препарат эффективно подавляет проростки сорняков в почве, его применение позволяет отодвинуть сроки появления второй «волны» сорняков [11].

3. Минеральные удобрения – калий хлористый, суперфосфат двойной, аммиачная селитра, нитроаммофоска.

Опыт был заложен в мае 2015 года, исследования проводились в 2015-2017 гг. Почва дерново-подзолистая среднесуглинистая. Пахотный слой почвы характеризуется pH (KCl) – 5,1, содержанием (по Кирсанову) подвижного P_2O_5 – 280 мг/кг, обменного K_2O – 160 мг/кг почвы, гумуса – 2,1%. Площадь 1 делянки – 28 м², учетная – 28 м².

Под зяблевую вспашку вносили фосфорно-калийные удобрения в виде двойного суперфосфата и калийной соли. Весной при проведении предпосевной культивации вносили азотные удобрения в виде аммиачной селитры. При посадке под картофель вносили – нитроаммофос. Посадка

картофеля проводилась на гребнях вручную.

Количественно-видовой метод учета засоренности на опыте проводили в период всходов путем накладки в четырех точках опытной деланки рамки площадью 0,25 м². Внутри рамок подсчитывали количество стеблей (растений) культурных и сорных растений и их видовой состав. После подсчета растений в рамках определяли их количество на 1 м². Количество культурных растений принимали за 100 %. Количество сорных растений выражали в процентах от культурных. Далее проводили обработку гербицидами, через две недели определяли изменение количественно-видового состава сорняков. Перед уборкой культурных растений проводили учет сорных растений на каждом варианте с площади 1 м²: подсчитывали количество культурных и сорных растений, затем определяли их вес и вес после высушивания. Отбирали образцы на химический анализ для определения выноса питательных веществ сорняками и сравнения с выносом культурными растениями.

Обработка гербицидом Лазурит, СП в дозе 1,0 кг на га проводилась 1 раз по сорнякам при высоте культуры до 5 см в комплексе с Альбитом в дозе 1 г/8 л воды (5 л на 100 м²).

Полученные результаты и их обсуждение. В проведенных нами исследованиях была изучена возможность уменьшения засоренности посадок картофеля за счет применения гербицида Лазурит, СП и препарата Альбит.

Видовой состав сорняков был представлен 16 видами (табл. 1).

Таблица 1 – Количественно-видовой состав сорняков в зависимости от применения удобрений, гербицида и Альбита в среднем за 2015-2017 гг., шт/м²

Видовой состав сорняков	Варианты							
	Кон- троль	Ручная про- полка	Лазу- рит, СП	Лазу- рит, СП+ Альбит	НПК	НПК + руч- ная про- полка	НПК + Лазурит , СП	НПК + Лазу- рит, СП + Альбит
Ярутка полевая (<i>Thlaspi arvense</i>)	6	6/2	6/3	6/2	9	8/3	10/4	8/2
Марь белая (<i>Chenopodium album</i>)	34	34/8	34/11	34/5	46	46/12	46/15	46/7
Подорожник большой (<i>Plantago major</i>)	6	6/1	6/2	6/0	7	7/2	7/3	7/0
Мать-и-мачеха (<i>Tussilago farfara</i>)	3	3/0	3/1	3/0	5	5/0	5/2	5/0
Ромашка непахучая (<i>Matricaria inodora</i>)	5	5/2	5/2	5/1	8	8/2	8/1	8/0
Мята перечная (<i>Mentha piperita</i>)	12	12/5	12/6	12/3	17	17/6	17/8	17/4
Пырей ползучий (<i>Elytrigia repens</i>)	32	32/13	32/10	32/7	35	35/18	35/15	35/9

Осот полевой (<i>Sonchus arvensis</i>)	5	5/1	5/2	5/0	6	6/2	6/4	6/1
Одуванчик лекар- ственный (<i>Taraxacum officinale</i>)	6	6/4	6/3	6/1	9	9/4	9/5	9/2
Звездчатка средняя (<i>Stellaria media</i>)	51	51/20	51/18	51/11	59	59/25	59/21	59/15
Торица обыкновенная (<i>Spergula vulgaris</i>)	11	11/7	11/8	11/3	15	15/8	15/10	15/4
Бодяк полевой (<i>Cirsium arvense</i>)	5	5/4	5/3	5/2	7	7/4	7/4	7/2
Редька дикая (<i>Raphanus raphanistrum</i>)	7	7/3	7/3	7/2	8	8/5	8/4	8/2
Пастушья сумка (<i>Capsella bursa-pastoris</i>)	4	4/1	4/2	4/0	7	7/3	7/4	7/1
Крапива жгучая (<i>Urtica urens</i>)	6	6/5	6/5	6/3	9	9/7	9/6	9/4
Горец змеиный (<i>Persicaria maculosa</i>)	31	31/15	31/16	31/9	34	34/20	34/18	34/11
Всего	224	224/91	224/95	224/49	281	281/121	281/124	281/64

Примечание: в числителе – до обработки, в знаменателе – после.

Количество сорных растений по вариантам опыта составляло от 64 до 281 шт/м². Наибольший эффект против сорняков был отмечен на вариантах с комплексным применением гербицида Лазурит, СП и Альбита.

Масса сорняков на картофеле в зависимости от применения удобрений, гербицида и Альбита отмечена в таблице 2.

Таблица 2 – Масса сорняков на картофеле в зависимости от применения удобрений, гербицида и Альбита в среднем за 2015-2017 гг., т/га

№ п/п	Варианты	Масса сорной растительности, т/га
1	1. Контроль	2,15
2	2. Ручная прополка	2,15/1,02
3	3. Лазурит, СП	2,15/1,13
4	4. Лазу-рит, СП + Альбит	2,15/0,75
5	5. NPK	2,89
6	6. NPK +прополка вручную	2,89/1,24
7	7. NPK + Лазурит, СП	2,89/1,19
8	8. NPK + Лазурит, СП + Альбит	2,89/0,81

Примечание: в числителе – до обработки, в знаменателе – после.

Масса сорной растительности значительно уменьшалась на вариантах опыта, где комплексно применялись гербицид и Альбит.

Выводы:

Количество сорных растений по вариантам опыта составляло 64 до

281 шт/м². Наибольший эффект против сорняков был отмечен на вариантах с комплексным применением гербицида Лазурит, СП и Альбита.

Масса сорной растительности значительно уменьшалась на вариантах опыта, где комплексно применялись гербицид и Альбит.

Список литературы

1. Kim, D.S. et al. Modeling herbicide dose and weed density effects on crop: weed competition / D.S. Kim et al. – Weed Research, 2002 – Vol. 42. – P. 1-13.
2. Чухина, О.В. Видовой состав и вынос элементов питания сорной растительностью в посадках картофеля при применении удобрений и Лазурита / О.В. Чухина, Н.В. Токарева // Наука и инновационные процессы в АПК: Материалы научно-практической конференции посвященной 100-летию академии. Том 3. Биологические науки. – Вологда-Молочное: ИЦ ВГМХА, 2011. – С. 30-36.
3. Токарева, Н.В. Влияние удобрений и гербицидов на урожайность и кормовую ценность культур севооборота в Вологодской области: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук: 06.01.04 / Токарева Надежда Валерьевна. – М., 2015. – 19 с.
4. Акимов, А.А. Эффективность химического метода борьбы с сорняками при разных технологиях возделывания ячменя в условиях Верхневолжья: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук: 06.01.01 / Акимов Алексей Алексеевич. – Тверь, 2009. – 21 с.
5. Акулова, Т.В. Влияние способов основной обработки почвы и гербицидов на урожайность ярового ячменя на черноземе обыкновенном: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук: 06.01.01 / Акулова Татьяна Викторовна. – пос. Персиановский, 2012. – 24 с.
6. Попов, Ю.В. Своевременно реагировать на изменения фитосанитарного состояния картофеля / Ю.В. Попов, В.Ф. Рукин, Е.И. Хрюкина // Защита и карантин растений. – 2013. – № 11. – С. 3-6.
7. Токарева, Н.В. Влияние удобрений и лазурита на продуктивность картофеля / Н.В. Токарева, К.А. Усова / Материалы ежегодных смотров-сессий аспирантов и молодых ученых по отраслям наук: сельскохозяйственные науки. – Вологда-Молочное, 2011. – С. 28-32.
8. Чухина, О.В. Сорта полевых культур, допущенные к использованию в Северо-Западном регионе и районированные в Вологодской области / О.В. Чухина, В.С. Орлова, В.В. Ганичева. – Вологда-Молочное: ИЦ ВГМХА, 2012. – 63 с.
9. Сорт картофеля «Скарб» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pro-kartofel.info/id/765>
10. Альбит [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.floralworld.ru/fungicid/albit.html>
11. Лазурит от сорняков на картофеле [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.glav-dacha.ru/lazurit-na-kartofele>

**ВЛИЯНИЕ ДОЗ ПРИМЕНЯЕМЫХ УДОБРЕНИЙ И ГЕРБИЦИДОВ
НА ПИТАТЕЛЬНОСТЬ И ПРОДУКТИВНОСТЬ
КУЛЬТУР СЕВООБОРОТА**

*Токарева Надежда Валерьевна, к.с.-х.н., доцент
Чухина Ольга Васильевна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** впервые в условиях Вологодской области проведена энергетическая оценка продуктивности сельскохозяйственных культур севооборота при применении расчётных доз удобрений и гербицидов. Дана сравнительная оценка применения минеральных удобрений с применением средств химической защиты и без них.*

***Ключевые слова:** гербицид; удобрения; культуры севооборота; питательность; продуктивность*

Важным условием в обеспечении сбалансированного питания животных является повышение качества потребляемых кормов. Качество урожая связано с химическим составом растений и с содержанием веществ, определяющих целевое назначение данной культуры.

Опыты проводились в 2010-2012 гг. в продолжительном стационарном полевом севообороте, развернутом в пространстве и во времени, заложенном в 1990 г. на учебно-опытном поле ВГМХА им. Н.В. Верещагина.

Условия, объекты и методика проведения исследований. Погодные условия не являются величиной постоянной, и в годы исследований климатические показатели в Вологодской области были, можно сказать аномальными, то есть отличались значительно от среднемноголетних значений.

Исследовательскому периоду (2010-2012) предшествовала устойчиво сухая и довольно тёплая осень 2009 года. В начале апреля 2010 года произошёл сход снежного покрова и возобновилась вегетация. Весной и летом 2010 года среднесуточная температура воздуха превышала обычные показатели на 0,6-5,5°C. Июль 2010 года выдался аномально жарким: днём температура достигала +34°C и выше, ночной температурный режим был также аномально высоким. Превышение среднемноголетнего значения количества осадков наблюдалось в мае, июне и в августе.

Общеизвестно, что недостаток влаги – это опасный фактор для роста сельскохозяйственных культур, особенно в такие периоды развития отдельных культур, как клубнеобразование у картофеля, налива зерна у некоторых злаковых культур, например ячменя или ржи.

Аномально высокая температура воздуха оказывает пагубное влияние на продуктивность. Для зерновых культур, например, очень важно,

чтобы в период до начала цветения температура не превышала $+15^{\circ}\text{C}$, в противном случае наблюдается снижение показателей элементов зерновой продуктивности.

В период налива зерновки крайне высокие температуры также нежелательны, так как в результате повышения температуры, возрастает скорость налива зерновки, что провоцирует резкое сокращение времени налива зерновки, и, в конечном итоге, зерно – щуплое.

Возобновление весенней вегетации озимой ржи наблюдалось в конце апреля 2011 г. Сильное высушивание почвы в 2010 году было вызвано крайне малым количеством осадков в период с конца июня до второй половины августа, то есть практически два месяца. С 1-го по 10 октября 2010 года можно было наблюдать прекращение осенней вегетации, а с 20-го по 30 апреля 2011 года – возобновление весенней после дружного схода снега с опытного поля.

Сухим и жарким выдалось лето 2011 года, аналогичное лету 2010. Среднесуточная температура воздуха на $0,9-3,5^{\circ}\text{C}$ превышала среднегодовые значения и весной, и летом. Количества же осадков было значительно ниже, особенно в июле и августе 2011 года (на 57,5 мм и 54,7 мм соответственно).

Весной и летом 2012 года количество осадков также было ниже среднегодовой нормы, а вот температурный режим на протяжении всего 2012 года был близок к среднегодовым показателям.

Недостаточное количество осадков в исследуемый период и аномально высокая температура летом 2010 и 2011 гг. стали следствием недополучения продуктивности изучаемых культур.

Опытный участок ВГМХА им. Н.В. Верещагина расположен в Вологодском районе возле д. Марфино в 20 км к западу от г. Вологды.

На опытном участке преобладают дерново-подзолистые среднесуглинистые почвы со средним уровнем окультуренности. В 1990 году, когда планировалась закладка опыта, пахотный слой почвы опытного участка имел следующие агрохимические характеристики: содержание подвижного K_2O – 114 мг/кг, подвижного P_2O_5 – 266 мг/кг почвы, гумуса – 3,28 %. К концу 5 ротации севооборота в контрольном варианте содержание этих показателей снизилось до 55 мг/кг, 132 мг/кг почвы и 2,56 % соответственно.

Исследования по изучению влияния различных доз удобрений и гербицидов на урожайность и качество культур проводились в 4-польном севообороте. В данном севообороте культуры чередовались следующим образом: вико-овсяная смесь на зеленую массу (вика – сорт Льговская 22, овес – сорт Боррус), озимая рожь (сорт Волхова), картофель (сорт Елизавета), ячмень (сорт Выбор).

Схема опыта в годы исследований следующая:

1 вариант без удобрений - контроль,

2 вариант – доза удобрений в среднем по севообороту $\text{N}_{14}\text{P}_{17}\text{K}_{12}$,

3 вариант – доза удобрений в среднем по севообороту $N_{93}P_{41}K_{90}$,
4 вариант – доза удобрений в среднем по севообороту $N_{138}P_{41}K_{90}$,
5 вариант – доза удобрений в среднем по севообороту $N_{58}P_{20}K_{45}$ и 40 т/га торфо-навозного компоста под картофель.

Повторность опыта четырехкратная, размещение делянок усложненно-систематическое. Расположение делянок представлено в приложении 3. Площадь одной делянки составляет 140 м^2 (10 м х 14 м). В опыте изучали 2 фактора: (А – виды и дозы удобрений) и (В – гербициды – да и нет). Для изучения эффективности расчетных доз удобрений в сочетании с принятыми в практику гербицидами, последними обрабатывали половину делянки. На вико-овсяной смеси применяли гербицид Гербитокс с нормой расхода 0,7 л на 1 га; на озимой ржи – Гербитокс – 1 л на га; на картофеле – Лазурит 0,1 кг на 1 га; на ячмене – Секатор турбо, МД – 0,7 л на га.

Применяемые в опыте системы удобрения рассчитаны по методике проф., д.с.х.н. Жукова Ю.П. для получения плановых урожайностей: озимой ржи – 3,5, картофеля – 25, ячменя – 3,5, вико-овсяной смеси – 25 т/га.

В исследовании был применен метод расчета с помощью балансовых коэффициентов (Кб) по формуле: $Кб = (В/Д) \cdot 100\%$, где В – вынос питательного элемента культурой, Д – доза применяемого удобрения. Балансовые коэффициенты по фосфору и калию на третьем, четвертом и пятом вариантах соответствуют 100% (нулевой баланс) и 150% (отрицательный баланс). Балансовые коэффициенты по азоту на третьем и пятом варианте – 120% (отрицательный баланс), на четвертом варианте – 80 % (положительный баланс). Нулевой баланс по фосфору планируется исходя из того, что и в почве опытного участка, и в почвах Вологодской области повышенное или высокое его содержание, и его следует поддерживать на таком уровне.

Под зяблевую вспашку вносили фосфорно-калийные удобрения в виде двойного суперфосфата и калийной соли и 40 т/га торфо-навозного компоста под картофель. Весной при проведении предпосевной культивации вносили азотные удобрения в виде аммиачной селитры. При посеве вносили под озимую рожь, викоовсяную смесь и ячмень сложное азотно-фосфорно-калийное удобрение, под картофель – нитроаммофос (на 2 варианте только при посеве). Посадка картофеля проводилась на гребнях картофелесажалкой СН-4Б-1, зерновые культуры сеяли рядовым способом сеялкой СЗУ-3,6.

Уборка урожая зеленой массы вико-овсяной смеси проводилась самоходной косилкой Е-282, озимой ржи и ячменя ярового – комбайном «Сампо», картофеля – картофелекопалкой с последующим ручным подбором клубней.

Закладка опыта проводилась в 1990 г. Исследования проводились по методикам, изложенным в диссертации канд. с-х. наук Чухиной О.В. Опыты были продолжены Куликовой Е.И. и Усовой К.А.

Урожайность изучаемых культур учитывалась сплошным методом.

Учет урожайности озимой ржи и ячменя ярового производили комбайном «Сампо». Урожаи всех исследуемых культур приведены к стандартной влажности: зерно - 14%, солома - 16%, вико - овсяная смесь на зеленую массу - 75%, клубни и ботва картофеля – 75 %.

Засоренность учитывали количественно-видовым методом.

Перед уборкой озимой ржи и ячменя ярового проводился отбор пробного снопа. Образцы растений вико-овсяной смеси отбирались в соответствии с ГОСТом 27262-87. Образцы картофеля (ботвы и клубней) составлялись из 10 кустов на каждой делянке. Отбор образцов осуществлялся за день до уборки культур. Образцы отбирались со всех повторностей опыта, затем формировались объединенные и средние образцы.

Содержание питательных веществ в растительных образцах и продуктивность растений определяли в соответствии с ГОСТами.

Статистическая обработка данных эксперимента проведена методом двухфакторного дисперсионного анализа при помощи программы Excel и по Б.А. Доспехову.

Применение удобрений и гербицидов влияет на качественные и количественные составляющие урожая [1-9]. Рассмотрим, как влияют удобрения и гербициды на содержание питательных веществ в культурах севооборота.

Влияние удобрений и гербицидов на питательность культур севооборота в среднем за три года представлено в табл. 1.

Таблица 1 – Содержание питательных веществ в культурах севооборота при применении удобрений и гербицидов в среднем за 3 года исследований

№ п/п	Вариант	Сухое вещество, %		Содержание в сухом веществе, %										ОЭ в сухом веществе, МДж/кг	
		1	2	Сырая зола		Сырой жир		Сырая клетчатка		Сырой протеин		Безазотистые экстрактивные вещества		1	2
				1	2	1	2	1	2	1	2	1	2		
1	Контроль	54,2	54,3	4,0	4,1	1,9	2,0	7,9	8,0	11,9	11,9	74,3	74,0	12,4	12,4
2	N ₁₄ P ₁₇ K ₁₂	53,9	54,1	4,2	4,3	2,0	2,1	7,9	8,1	12,1	12,3	73,9	73,3	12,4	12,4
3	N ₉₃ P ₄₁ K ₉₀	54,0	54,1	4,4	4,6	1,9	2,1	8,3	8,5	13,0	13,1	72,4	71,8	12,3	12,3
4	N ₁₃₈ P ₄₁ K ₉₀	53,7	53,8	4,5	4,7	1,9	2,0	8,4	8,6	13,6	13,7	71,7	71,0	12,3	12,3
5	N ₅₈ P ₂₀ K ₄₅ + 40 т/га т.-н. к. на картофеле	54,1	54,2	4,6	4,7	2,0	2,1	8,3	8,5	13,1	13,3	72,2	71,4	12,3	12,3

Примечание: 1 – без обработки гербицидом, 2 – с обработкой гербицидом

Применение минимальной дозы удобрений (2 вар.) практически не изменило питательность культур севооборота. Минеральная система удобрений с повышенной дозой азота (4 вар.) обеспечивала наибольшее содержание в смеси сырой клетчатки и сырого протеина. Максимальное содержание сырой золы отмечено на 5 варианте. Влияния удобрений на такие показатели питательности, как сухое вещество, сырой жир, безазотистые экстрактивные вещества и обменная энергия не выявлено.

Применение удобрений совместно с гербицидами способствовало незначительному увеличению содержания сухого вещества, сырой золы, сырого жира, сырой клетчатки и сырого протеина, снижению содержания без азотистых экстрактивных веществ на всех вариантах опыта. Тенденции к изменению содержания обменной энергии между вариантами без обработки и с обработкой гербицидом не выявлено.

Основной задачей наших исследований является определение влияния различных доз удобрений и гербицидов на кормовую продуктивность. Основными показателями кормовой продуктивности являются: обменная энергия (ОЭ), содержание кормовых единиц (корм. ед.) и протеиновая продуктивность культур.

Содержание обменной энергии и кормовых единиц по культурам в годы исследований отмечено в табл.2.

Таблица 2 – Сбор обменной энергии, кормовых единиц и сырого протеина с урожаями культур севооборота при применении удобрений и гербицидов в среднем за 3 года исследований

№ п/ п	Вариант	Сбор						Прибавка к контролю					
		ОЭ, ГДж/га		КЕ, т/га		СП, кг/га		ОЭ, ГДж/га		КЕ, т/га		СП, кг/га	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	Без удобрений	27,2	27,9	2,7	2,8	259,2	266,1	-	-	-	-	-	-
2	Минимальная доза удобрений	32,2	33,3	3,2	3,3	312,3	326,2	4,8	6,1	0,5	0,6	50,9	67,0
3	Минеральная система удобрений с Кб по N = 120%	39,0	40,3	3,9	4,0	406,0	425,2	11,7	13,1	1,2	1,3	147,0	166,0
4	Минеральная система удобрений с Кб по N = 80%	42,4	43,6	4,2	4,3	467,5	481,0	15,2	16,4	1,5	1,6	208,2	221,8
5	Органоми- неральная система удобрений	41,8	43,0	4,2	4,3	440,2	462,2	14,5	15,8	1,5	1,6	181,3	203,0

Продуктивность культур севооборота в среднем за три года исследований на контрольном варианте была на следующем уровне: сбор

обменной энергии – 27,2 ГДж/га, кормовых единиц – 2,7 т/га, сырого протеина – 259,2 кг/га.

Применение минимальных доз удобрений (2 вар.) обеспечивало прибавку к контролю сбора обменной энергии на 18,0 %, кормовых единиц на 18,5 % и сырого протеина на 20 %. Применение расчетных систем удобрений (3-5 вар.) способствовало существенному увеличению продуктивности культур севооборота. Так, сбор обменной энергии повысился на 43-60 %, кормовых единиц на 44-56 %, сырого протеина на 57-86 %.

Обработка гербицидами обеспечивала прибавку к абсолютному контролю сбора обменной энергии на 22-60 %, кормовых единиц на 22-59 % и сырого протеина на 26-86 %.

В целом, можно сделать следующий вывод: применение удобрений повышало сбор обменной энергии, кормовых единиц и сырого протеина с урожаем культур севооборота; при обработке гербицидами повышалась продуктивность культур.

Список литературы

1. Чухина, О.В. Продуктивность вико-овсяной смеси при применении расчетных доз удобрений / О.В. Чухина, Л.Б. Прокофьева, К.А. Усова, Н.В. Токарева / Научное обеспечение – сельскохозяйственному производству: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 99-летию академии. – Вологда-Молочное, 2010. – С. 75-78.
2. Усова, К.А. Продуктивность озимой ржи при применении минимальной и расчетных доз удобрений в условиях Вологодской области / К.А. Усова, Н.В. Токарева, Е.И. Куликова // Актуальные вопросы развития аграрного образования и науки: Материалы международной научно-практической конференции: Часть 2 / Рос. гос. аграр. заоч. ун-т. – М., 2010. – С. 247-250.
3. Токарева, Н.В. Влияние удобрений и лазурита на продуктивность картофеля / Н.В. Токарева, К.А. Усова / Материалы ежегодных смотров-сессий аспирантов и молодых ученых по отраслям наук: сельскохозяйственные науки: сборник статей. – Вологда-Молочное, 2011. – С. 28-32.
4. Чухина, О.В. Влияние удобрений на питательную ценность вико-овсяной смеси / О.В. Чухина, Н.В. Токарева // Кормопроизводство. – 2013. – № 6. – С. 9-11.
5. Токарева, Н.В. Влияние удобрений и гербицидов на урожайность и кормовую ценность культур севооборота в Вологодской области: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук: 06.01.04 / Токарева Надежда Валерьевна. – М., 2015. – 19 с.
6. Чухина, О.В. Влияние различных доз удобрений и гербицидов на продуктивность культур севооборота / О.В. Чухина, А.И. Демидова, Е.И. Куликова, Н.В. Токарева // Плодородие. – 2017. – №3(96). – С.5-10.

7. 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.
8. Коростелев, М.Н. Влияние ранневесенних подкормок различными формами и дозами азотных удобрений на урожайность и качество зерна озимого ячменя на черноземе обыкновенном: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук: 06.01.04 / Коростелёв Максим Николаевич. – Ставрополь, 2012. – 22 с.
9. Соколова, Т.В. Влияние новых гербицидов на засоренность посевов и продуктивность продовольственной пшеницы в условиях лесостепи ЦЧР: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.01 / Соколова Татьяна Владимировна. – Елец., 2011. – 21 с.

УДК 633.11:631.524.824

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ РАЗВИТИЯ ОРГАНОВ ПРОРОСТКОВ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

Жердева Екатерина Александровна, магистрант
Зеляева Яна Сергеевна, студент-бакалавр
Кротова Людмила Анатольевна, науч. рук., д.с.-х.н., профессор
ФГБОУ ВО Омский ГАУ, г. Омск, Россия

Аннотация: биологические свойства и урожайный потенциал семян формируется в онтогенезе растения и отражается в морфофизиологическом и биохимическом состоянии зародыша и эндосперма семени, сформировавшегося при возделывании сорта под влиянием почвенно-климатических условий. Цель данной работы заключалась в морфофизиологической оценке органов проростков семян образцов яровой мягкой пшеницы, созданных с участием диких злаков, из конкурсного сортоиспытания ОмГАУ.

Ключевые слова: яровая пшеница; проростки; зародышевые корешки; колеоптиле; засухоустойчивость

Введение. Для сельскохозяйственной практики необходимо получать оценку урожайного потенциала семян как наиболее важного показателя при оценке биологической полноценности семян и установление пригодности для посева. В качестве критериев оценки урожайных свойств семян необходимо использовать величину органов проростков, наиболее тесно коррелирующих с урожайностью посевов семян.

Биологические свойства и урожайный потенциал семян формируется в онтогенезе растения и отражается в морфофизиологическом и биохимическом состоянии зародыша и эндосперма семени,

сформировавшегося при возделывании сорта под влиянием почвенно-климатических условий зоны.

Цель работы – провести морфофизиологическую оценку степени развития органов проростков образцов яровой мягкой пшеницы, созданных с участием синтетиков.

Результаты исследований. Исследования проводились в лаборатории кафедры агрономии, селекции и семеноводства им. П.А. Столыпина. Объектами исследования были 10 образцов яровой мягкой пшеницы из питомника конкурсного сортоиспытания ОмГАУ и 3 стандарта. Использовался метод оценки урожайных свойств семян по органам проростков [1] и определение засухоустойчивости по прорастанию семян в растворах осмотиков [2].

Большая длина ростка отмечалась у образцов Лютесценс 128-15, Лютесценс 87-13 и сорта Серебристая, меньшая - у сорта Памяти Азиева и образцов Лютесценс 24-12, Лютесценс 70-13 (таблица 1). По длине coleoptilia лучшими были образцы Лютесценс 88-13, Лютесценс 87-13, меньшая длина coleoptilia были у сорта Лютесценс 87-12, Лютесценс 24-12. По длине главного зародышевого корня лучшими оказались образцы Лютесценс 87-12, Эритроспермум 53-13, Лютесценс 24-12, сорта Дуэт и Серебристая. Худшие показатели были у сорта Памяти Азиева. По количеству зародышевых корней выделились образцы Лютесценс 87-12, Эритроспермум 53-15 и сорт Серебристая. Худшим по этому показателю был образец Лютесценс 24-12, который имел количество зародышевых корней менее 4, что указывает на слабую устойчивость к засухе.

Таблица 1 – Характеристика проростков семян

№	Сорт, образец	Длина ростка, см	Длина ко- леоптиля, см	Длина главно- го зародыше- вого корешка, см	Количество зародыше- вых корней, шт.
1	Памяти Азиева (стан- дарт)	7,31	4,66	10,56	4,68
2	Серебристая (стандарт)	11,42	5,03	13,88	4,86
3	Дуэт (стандарт)	10,36	4,49	14,19	4,17
4	Лютесценс 64-14	8,94	5,24	13,85	4,75
5	Эритроспермум 53-15	11,04	5,14	14,62	4,88
6	Лютесценс 87-12	10,78	4,52	16,53	4,89
7	Лютесценс 27-12	9,03	4,82	13,57	4,51
8	Лютесценс 70-13	8,71	5,09	13,77	4,41
9	Лютесценс 72-13	9,77	5,37	11,69	4,33
10	Лютесценс 24-12	8,63	3,21	14,42	3,48
11	Лютесценс 87-13	11,53	6,15	12,47	4,24
12	Лютесценс 128-15	11,56	5,55	11,28	4,01
13	Лютесценс 88-13	11,18	6,65	12,64	4,43
	НСР ₀₅	1,23	0,82	1,56	0,31

Косвенные методы оценки засухоустойчивости растений основаны на определении прорастания семян и роста проростков в растворах осмотиков, имитирующих недостаток влаги.

Метод основан на свойствах проростков развивать сосущую силу на растворах с повышенным осмотическим давлением. Мы определяли прорастание семян на растворах сахарозы двух концентраций (осмотическое давление 16 и 20 атм.), подсчеты проводили на 3, 5 и 7 дни, контроль – вода (таблица 2).

Таблица 2 – Прорастание семян на растворах сахарозы, % к контролю

Сорт, образец	3 день		5 день		7 день	
	16 атм.	20 атм.	16 атм.	20 атм.	16 атм.	20 атм.
Памяти Азиева	46,0	27,4	66,5	41,9	66,2	42,9
Дуэт	47,9	41,0	61,9	50,0	60,4	49,4
Серебристая	50,3	39,8	41,9	38,4	41,3	37,1
Эритр.53-15	35,4	19,4	35,4	22,3	35,4	22,3
Лют.128-15	33,8	18,4	32,1	24,5	33,5	23,1
Лют.87-13	40,9	10,8	36,2	10,6	38,5	15,6
Лют.88-13	26,6	12,9	29,3	17,8	29,3	17,1
Лют.64-14	18,8	12,9	18,2	14,0	17,4	13,2
Лют.87-12	32,1	14,3	38,5	16,7	38,5	15,6
Лют.27-12	40,2	24,4	43,1	27,1	46,5	28,5
Лют.70-13	13,5	2,1	21,9	8,5	22,1	10,1
Лют.72-13	6,8	5,2	16,7	9,8	18,3	9,8
Лют.24-12	54,6	31,9	64,9	45,5	65,2	43,3

Согласно полученным данным можно выделить как более засухоустойчивые стандартные сорта Памяти Азиева, Дуэт и Серебристая, образцы Лютесценс 24-12, Лютесценс 27-12, Лютесценс 87-13, Лютесценс 87-12. У этих форм наблюдалось большее количество проросших семян на растворах сахарозы и менее резкое снижение % проросших семян при возрастании осмотического давления.

Выводы. По результатам проведённых лабораторных опытов можно сделать вывод, что по длине ростка следует отметить образцы Лютесценс 88-13, Лютесценс 87-13, сорт Серебристая; по длине coleoptily – образцы Лютесценс 88-13, Лютесценс 87-13; по длине главного зародышевого корня следует выделить образцы Лютесценс 87-12, Лютесценс 24-12 и сорт Серебристая. При определении прорастания семян в растворах осмотиков (сахарозы) как более засухоустойчивые показали себя стандартные сорта Памяти Азиева, Дуэт и Серебристая, образцы Лютесценс 24-12, Лютесценс 27-12, Лютесценс 87-13, Лютесценс 87-12.

По совокупности признаков можно выделить как засухоустойчивые формы сорт Серебристая и образцы Лютесценс 87-12, Лютесценс 87-13, но необходимы дополнительные полевые исследования для более точной оценки образцов.

Список литературы

1. Ларионов, Ю.С. Оценка урожайных свойств и урожайного потенциала семян зерновых культур / Ю.С. Ларионов. – Челябинск: ЧГАУ, 2000. – 100 с.
2. Диагностика устойчивости растений к стрессовым воздействиям (методическое руководство) / Под ред. Г.В.Удовенко. – Ленинград, 1988. – 227 с.

УДК 633.111.1+631.82

КОНЦЕНТРАЦИЯ ХЛОРОФИЛЛА В ЛИСТЬЯХ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ УРОВНЯХ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

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

***Аннотация:** в статье представлены данные о концентрации хлорофилла в листьях яровой мягкой пшеницы при внесении удобрений. Наибольший рост концентрации хлорофилла в листьях у всех сортов яровой мягкой пшеницы наблюдался на варианте, где вносили N_{51} под культивацию перед посевом. При этом увеличение нормы удобрений за счет внесения N_{16} P_{16} K_{16} при посеве снижало концентрацию хлорофилла в листьях растений.*

***Ключевые слова:** растение; пшеница; питание; хлорофилл; концентрация*

В процессе фотосинтеза участвует большое количество элементов питания растений, но наиболее существенная зависимость наблюдается в цепочке: степень поглощения азота растениями – интенсивность окраски листьев (содержание хлорофилла) – уровень урожайности культуры [1, 2].

Учитывая, что содержание хлорофилла в листьях растений тесно связано с интенсивностью и количеством поступления азота, то по этому показателю можно судить о состоянии растений в различные периоды онтогенеза. Данные по изучению влияния различных уровней минерального питания на концентрацию хлорофилла в листьях сортов яровой мягкой пшеницы представлены в таблице 1.

Из приведенных данных видно, что концентрация хлорофилла в листьях яровой мягкой пшеницы при внесении удобрений значительно возрастает. Наибольший рост концентрации хлорофилла в листьях у всех сортов наблюдался на варианте, где вносили N_{51} под культивацию перед посевом.

Таблица 1 – Концентрация хлорофилла в листьях яровой мягкой пшеницы при различных уровнях минерального питания

Уровень минерального питания (фактор В)	Сорт (фактор А)			
	Тулайковская 108	Архат	Машенька	Атлант
1. Без удобрений	503	530	543	511
2. N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆ при посеве	606	578	585	560
3. N ₅₁ под культивацию перед посевом	681	646	600	601
4. N ₅₁ под культивацию перед посевом + N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆ при посеве	620	600	576	590

При этом увеличение нормы удобрений за счет внесения N₁₆ P₁₆ K₁₆ при посеве снижало концентрацию хлорофилла в листьях растений. Однако это не указывает на ухудшение состояния растений. Снижение концентрации хлорофилла происходит за счет изменения структурных элементов урожайности.

Например, повышение дозы минеральных удобрений может способствовать повышению кустистости, сохранности растений или увеличению площади листьев [3].

В этом случае перераспределение азота между большим количеством структурных единиц может снижать концентрацию хлорофилла в листьях.

Список литературы

1. Кошеляев, В.В. Оценка агрохимической эффективности и продуктивности сортообразцов ячменя / В.В. Кошеляев, М.Н. Семов // Нива Поволжья. – 2009. – № 4(13). – С. 17-20.
2. Кошеляев, В.В. Сортовой потенциал яровой мягкой пшеницы и ячменя в условиях Пензенской области / В.В. Кошеляев, И.П. Кошелева, С.М. Кудин // Нива Поволжья. – 2012. – №1(22). – С.17-21.
3. Карпова, Л.В. Формирование продуктивности и посевных качеств семян озимой пшеницы в зависимости от приемов выращивания в условиях лесостепи Среднего Поволжья: монография / Л.В. Карпова, В.В. Кошеляев, И.П. Кошелева. – Пенза: РИО ПГСХА, 2015. – 236 с.

УДК 632.4.01/.08

ВРЕДИТЕЛИ НА ПОСЕВАХ КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО

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

Аннотация: выявлен комплекс основных вредителей на посевах козлятника восточного. Средняя численность основных вредителей составила от 5,0 до 16,0 экземпляров на 1 м².

Ключевые слова: козлятник восточный; вредители; численность; препарат; эффективность

Северная часть Нечерноземной зоны относится к числу регионов с выраженным животноводческим направлением сельскохозяйственного производства, наибольший удельный вес в котором занимает молочное скотоводство. Основным видом сырья для заготовки кормов в зоне являются многолетние травы. Одно из ведущих мест среди этих культур занимает козлятник восточный. Достоинствами культуры являются: высокая продуктивность при длительной вегетации, способность, не снижая урожайности расти в течение десяти и более лет. Высокая продуктивность, до 800 ц/га зеленой массы, сочетается с высокой питательностью корма для сельскохозяйственных животных [1, 2].

Козлятник восточный является многолетним растением семейства Бобовые, имеет достаточно развитую корневую систему, стебель прямостоячий до 1,5 м, соцветие - кисть. В Вологодской области семено-водство козлятника восточного отличается высокой стабильностью и в среднем получают семян от до 5 ц/га. В условиях региона козлятник восточный можно использовать для приготовления витаминно-травяной муки, сена и силоса. Корма из него отличаются высокой питательностью и хорошо поедаются животными.

В России потенциальные потери урожая от вредных видов насекомых достигают 100 млн. тонн в год. Посевы многолетних трав представляют собой агробиоценоз, формирующийся и разрушающийся в ходе вегетационного сезона, и в нем постоянно протекает непрерывная сукцессия, что приводит к формированию очень своеобразных трофических групп и связей между организмами. Вредители наносят огромный вред [3].

В задачи исследований входило:

1. Выявить видовой состав вредителей на посевах козлятника восточного;
2. Провести испытания препарата дециса с нормой расхода – 0,5 л/га для защиты козлятника восточного от основных вредителей.

На посевах козлятника восточного на опытном поле Вологодской ГМХА в 2017 году выявлено различное соотношение вредных насекомых. Преобладающим отрядом за год наблюдений являлся отряд Жесткокрылые (Coleoptera) - 83,5 %, отряд представлен следующими семействами: долгоносиков (Curculionidae), щелкунов (Elateridae), листоедов (Chrysomelidae) и также выявлены вредители отряда Полужесткокрылые (или Клопы) (Heteroptera). В результате обследований и наблюдений, проводившихся с мая по сентябрь, выявлено шесть основных видов вредителей, повреждающих

козлятник восточный. Данные по видовому составу и численности представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные вредители на посевах козлятника восточного (опытное поле Вологодской ГМХА, 2017 г.)

Видовое название	Средняя повреждаемость вредителями, экз./м ²
1. Полосатый клубеньковый долгоносик (<i>Sitona lineatus</i> L.)	16,0
2. Клеверный семяед (<i>Apion apricans</i> Hbst.)	11,0
3. Травяной клоп (<i>Lygus rugulipennis</i> Popp.)	7,0
4. Щелкун черный (<i>Athous niger</i> L.)	6,0
5. Слоник-зеленушка (<i>Chlorophanus viridis</i> L.)	5,0
6. Крестоцветная черная блошка (<i>Phyllotreta atra</i> F.)	5,0

На посевах наибольшую численность имели: – полосатый клубеньковый долгоносик (*Sitona lineatus* L.) – с численностью 16,0 экземпляров на 1 м²; клеверный семяед (*Apion apricans* Hbst.) - 11,0 экз./м²; травяной клоп (*Lygus rugulipennis* Popp.) – 7,0 экз./м², щелкун черный (*Athous niger* L.) – 6,0 экз./м² и слоник-зеленушка (*Chlorophanus viridis* L.) и крестоцветная черная блошка (*Phyllotreta atra* F.) – с численностью 5,0 экз./м². В год наблюдений полосатый клубеньковый долгоносик (*Sitona lineatus* L.) имел длину до 5 мм, жук серого цвета. Клеверный семяед (*Apion apricans* L.) – жук длиной 2,5-3 мм, имел грушевидную форму тела и длинную тонкую прямую головотрубку. Окраска тела - черная с металлическим синеватым отливом, а ноги желтоватые. Травяной клоп (*Lygus rugulipennis* Popp.) в наших опытах имел длину тела 4,0-5,7 мм, серо-зеленого или были некоторые виды – с бурым телом, надкрылья с густым опушением. Черный щелкун (*Athous niger* L.) – жук черного цвета, в серых волосках, длиной от 7 до 12 мм, с плоским телом. Слоник-зеленушка (*Chlorophanus viridis* L.) – жук длиной до 9-11 мм, ярко окрашенный, зеленого цвета с широкой ярко-желтой каймой по телу, длина 9-11 мм. Крестоцветная черная блошка (*Phyllotreta atra* F.) в год исследований имела длину до 2,5 мм и окраску - черную, блестящую.

Все выявленные виды встречались на посевах в течение всей вегетации культуры. Они были обнаружены в третьей декаде мая. Во время фазы стеблевания, самки откладывали яйца в листовые почки, позже в цветочные почки и бутоны. В годы наблюдений отрождение личинок происходило в июне – июле, в фазы бутонизации – цветения, их окукливания со второй декады июня по третью декаду августа. Через 8-10 дней из куколок появлялись молодые жуки нового поколения. Первые взрослые имаго нового поколения были обнаружены в конце июля.

С целью защиты посевов козлятника восточного от основных вредителей в фазу бутонизации культуры применяли химический препарат де-

цис, КЭ с нормой расхода 0,5 л/га. В таблице 2 приведены данные по эффективности дециса.

Таблица 2 – Эффективность дециса (опытное поле Вологодской ГМХА, 2017)

Вариант опыта	Снижение численности вредителей по сравнению к контролю, %											
	Клопы			Клуб-е дол-ки			Клев-е семяеды			Блошки		
	5	15	25	5	15	25	5	15	25	5	15	25
Децис, 0,5 л/га	45,0	65,5	100,0	35,0	56,0	96,5	47,0	66,0	97,5	46,0	68,0	100,0

В 2017 году эффективность дециса, КЭ на 25-й день после обработки составила против клопов и блошек – 100,0 %, против клубеньковых долгоносиков – 96,5 % и клеверных семяедов – 97,5 %. В результате опытов по применению дециса (0,5 л/га) получена прибавка урожая семян в 2017 году – 1,25 ц/га.

Выводы:

- основными вредителями на посевах козлятника восточного являлись: полосатый клубеньковый долгоносик, клеверный семяед, травяной клоп, щелкун черный, слоник-зеленушка, крестоцветная черная блошка;
- средняя численность основных вредителей составила от 5,0 до 16,0 экз/м²;
- основные вредители встречались на посевах козлятника восточного в течение всей вегетации культуры;
- эффективность дециса, КЭ с нормой расхода составила 96,5-100,0 % против основных вредителей.

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: Материалы международной. науч.-практ. конф. – МЦИИ «Омега Сайнс», 2016. – С. 81-82.
3. Васильева, Т. В. Вредители и болезни на посевах козлятника восточного / Т.В. Васильева, М.В. Соколов // Инновации и перспективы развития науки, сельского хозяйства и лесного комплекса: Материалы международной конференции. – Вологда-Молочное: Вологодская ГМХА, 2016. – С. 34-37.

АНАЛИЗ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ СОРТОВ СОИ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО УРАЛА

*Сапегин Павел Николаевич, студент-бакалавр
Жукова Кристина Александровна, студент-бакалавр
Романова Оксана Владимировна, науч. рук., к.б.н.
ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, г. Троицк, Россия*

Аннотация: проведен сравнительный анализ не районированных в условиях Южного Урала сортов сои по энергетической питательности. Наибольшим содержанием сырого протеина и жира отличались сорта скороспелой группы. У среднескороспелых сортов наблюдалось максимальное содержание сырой клетчатки. Наибольшей энергетической питательностью обладают среднеспелый сорт Гармония, скороспелый сорт Лидия и среднескороспелый сорт Анастасия

Ключевые слова: сорта сои, химический состав, энергетическая ценность

Бобовые культуры [1] и соя являются наиболее важными культурами, которые помогают решить проблему восполнения дефицита белка в рационе животных. Именно поэтому производство сои в мире возрастает [2].

В сое содержится высококачественный белок и жир с высоким содержанием ненасыщенных жирных кислот. Из этого можно сделать вывод, что соя обладает высокой пищевой ценностью и обеспечивает высокую продуктивность животных и птицы [3].

В связи с этим целью наших исследований являлась оценка перспективных для Южного Урала сортов сои по питательной ценности.

Почвенно-климатические условия лесостепной зоны Челябинской области вполне подходят для выращивания скороспелых сортов сои [4, 5]. Однако исследований в этой области недостаточно.

Объектами исследований являлись сорта сои, различающиеся по скороспелости. Группа скороспелых сортов представлена следующими сортами: Касатка, Золотистая, Лидия; среднескороспелые сорта: Алмаз, Анастасия, Аннушка; среднеспелые сорта: Визион, Белгородская-8, Гармония.

В исследуемых образцах определялось содержание сырого протеина по методу Къельдаля, сырого жира по ГОСТ 13496.15-97, сырой клетчатки по ГОСТ 13496.2-91, сырой золы – сухим озолением; обменную энергию по уравнениям регрессии.

Химический состав является основным показателем пищевой ценности кормов (таблица 1).

Таблица 1 – Химический состав и энергетическая ценность зерна сои различных сортов

Сорт	Показатели, %					
	сырой протеин	сырой жир (масло)	сырая клетчатка	сырая зола	БЭВ	ОЭ (для свиней), МДж/кг
скороспелая группа сортов						
Касатка	39,69±1,2	24,66±0,3	7,70±0,5	6,38±0,3	9,57±0,2	14,62
Золотистая	36,86±1,20	23,97±0,8	6,90±0,9	7,35±0,3	13,92±0,2	14,46
Лидия	39,93±1,9	24,46±0,2	8,15±0,1	4,71±0,2	11,75±0,1	15,01
среднескороспелая группа сортов						
Алмаз	32,47±0,4	23,61±0,1	8,50±0,1	4,79±0,2	17,63±0,2	14,23
Анастасия	38,91±1,3	22,30±0,5	9,25±0,1	5,33±0,3	13,21±0,1	14,77
Аннушка	37,45±0,4	24,01±0,5	8,85±0,1	3,71±0,1	13,98±0,1	14,82
среднеспелая группа сортов						
Визион	39,64±1,1	22,27±0,4	8,75±0,4	7,70±0,4	10,64±0,3	14,48
Белгородская-8	39,61±1,3	20,76±0,2	5,65±0,3	5,19±0,1	16,79±0,2	14,77
Гармония	38,45±0,4	24,64±0,5	8,20±0,1	3,23±0,2	14,48±0,2	15,14

В ходе сравнения скороспелых и среднеспелых сортов было установлено, что в сортах скороспелой группы содержание жира, золы и сырого протеина больше чем у сортов среднеспелой группы. У скороспелого сорта Лидия содержание клетчатки и сырого протеина 8,15 % и 39,93 %, что на 15,3 и 7,7% больше соответственно, чем у сорта Золотистая. У сорта Касатка отмечено максимальное содержание сырого жира. Также у сорта Лидия было установлено наибольшее количество сырой золы.

Высоким содержанием сырой клетчатки отметились сорта среднескороспелой группы. Количество макро- и микроэлементов у изучаемых сортов было низким по сравнению с другими группами. Таким образом, среди всех исследуемых сортов у сорта Анастасия максимальное содержание сырой клетчатки и сырого жира, однако содержание жира у данного сорта было наименьшим.

Анализ сортов среднеспелой группы показал, что в среднем они уступают более скороспелым сортам по содержанию сырого жира и клетчатки. Однако наибольшее содержание данных показателей получено у сортов Гармония и Визион. Высокое содержание сырого протеина на уровне 39,61-39,64 % установлено у сортов Визион и Белгородская 8.

Сравнительный анализ изучаемых сортов сои показал, что в среднем по концентрации обменной энергии они отличались незначительно. Наибольшее содержание обменной энергии в зерне сои установлено у среднеспелого сорта Гармония. Высокой ее концентрацией отличались также скороспелый сорт Лидия и среднескороспелый сорт Анастасия.

Наименьшее содержание обменной энергии наблюдалось у среднескороспелого сорта Алмаз.

Таким образом, среди перспективных для Южного Урала сортов наибольшим содержанием сырого протеина и жира отличались сорта скороспелой группы. У среднескороспелых сортов наблюдалось максимальное содержание сырой клетчатки. Наибольшей энергетической питательностью обладают среднеспелый сорт Гармония, скороспелый сорт Лидия и среднескороспелый сорт Анастасия.

Список литературы

1. Чиняева, Ю.З. Влияние минеральных удобрений на химический состав многолетних бобовых трав / Ю.З. Чиняева, А.А. Калганов, О.В. Романова // Наука и образование в жизни современного общества: материалы международной науч.-практич. конференции. – 2015. – С. 140-141.
2. Ваулин, А.Ю. Сортоиспытание сои на Южном Урале / А.Ю. Ваулин // Вестник Алтайского ГАУ. – 2012. – № 8. – С. 11-14.
3. Кущева, О.В. Перспективы использования новых сортов сои для повышения продуктивности сельскохозяйственных животных на Южном Урале / О.В. Кущева // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2015. – №4. – С. 53-58.
4. Ваулин, А.Ю. Сортоиспытание сои в лесостепи челябинской области / А.Ю. Ваулин // Достижения науки – агропромышленному производству: Материалы международной науч.-технич. конф. – 2014. – С. 74-80.
5. Ваулин, А.Ю. Сортоиспытание сои на Южном Урале / А.Ю. Ваулин // Проблемы аграрного сектора Южного Урала и пути их решения: Сборник научных трудов. – Челябинский ГАУ. – 2005. – С. 36-39.

УДК 631.17

КЛИМАТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ КАРТОФЕЛЯ В МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

*Зимогорский Владислав Кириллович, студент-бакалавр
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, г. Москва, Россия*

Аннотация: рассмотрены особенности расчета величины планируемого урожая картофеля по климатическому потенциалу условий регион.

Ключевые слова: картофель, сорта, урожайность, биоклиматический потенциал, фотосинтетическая активная радиация, влагообеспеченность растений

Московская область является крупнейшим среди регионов производителем картофеля, так как необходимо обеспечить продукцией около 18 миллионов человек – жителей Московской области и Москвы.

Наиболее распространенная почва в Московской области – дерново-подзолистая. Годовое количество осадков составляет 540 мм, в отдельные годы имеются значительные отклонения от средних данных (270...738), которые в течение года распределяются благоприятно для развития растений. Сумма средних температур за вегетационный период с мая по сентябрь достигает 1800...2000 °С.

Растения состоят из органических веществ, образующихся в процессе фотосинтеза. Фотосинтетическая деятельность посевов зависит от «количества световой энергии, посылаемой Солнцем на данную поверхность»[3].

Каждая культура для своего роста и развития требует определенную сумму температур. В связи с этим учеными предложена формула [1,2,3], по которой сравнительно точно можно рассчитать ожидаемые на предстоящий сезон суммы температур выше 10 °С

$$\sum t^{>10\text{ }^{\circ}\text{C}} = mD_{10\uparrow} + n, \quad (1)$$

где m и n – статистические коэффициенты, зависящие от климатических условий рассматриваемого района;

$D_{10\uparrow}$ – дата устойчивого перехода температуры через 10 °С весной.

Из формулы (1) следует, что единственным составляющим, знание которого необходимо для прогноза суммы температур, является дата устойчивого весеннего перехода температуры через 10 °С. Этот показатель агрономы определяют легко.

По длине периода вегетации сорта картофеля делятся на 5 групп спелости: раннеспелые с длиной вегетации 90 дней, среднеранние – 100 дней, среднеспелые – 110 дней, среднепоздние – 120 дней и позднеспелые – 135 дней. Это определяет различные показатели БКП.

$$\text{БКП} = K_{\text{увл.}} \cdot (\sum^{>10\text{ }^{\circ}\text{C}} / 1000\text{ }^{\circ}\text{C}) \quad (2)$$

где БКП – биоклиматический показатель продуктивности (баллы);

$K_{\text{увл.}}$ – коэффициент увлажнения, показывающий обеспеченность культуры влагой за период вегетации;

$\sum^{>10\text{ }^{\circ}\text{C}}$ – сумма температур, которая накапливается за период вегетации;

1000 °С – сумма температур на границе возможного земледелия.

Так при $K_{\text{увл.}} = 1,0$ в зоне достаточного увлажнения БКП позднеспелых сортов оказывается таким:

$$\text{БКП} = 1,0 \cdot (1600\text{ }^{\circ}\text{C} / 1000\text{ }^{\circ}\text{C}) = 1,6 \text{ балла.}$$

В таблице 1 приведены некоторые климатические параметры урожая и потенциально возможные урожаи картофеля при усвоении растениями 2 % ФАР.

Таблица 1 – Урожайность различных по скороспелости сортов картофеля

Сорт	T _v , дни	$\Sigma t^{\circ} > 10^{\circ}C$	БКП, баллы	β	У, ц/га клубней	ΣQ , кДж/см ²
Раннеспелый	90	1000	1,00	252	252	90,8
Среднеранний	100	1200	1,20	228	274	98,9
Среднеспелый	110	1350	1,35	220	297	107,0
Среднепоздний	120	1450	1,45	220	319	115,1
Позднеспелый	135	1600	1,60	211	339	122,2

БКП колеблется от 1,0 до 1,6 балла, β – от 252 до 211, урожайность – от 252 до 339 ц/га клубней, приход ФАР – от 90,8 до 122,2 кДж/см².

Урожайность картофеля по приходу ФАР определяют по формуле ($U_{\text{пв}} = 10^4 \eta K_m (\Sigma Q/q)$, где η – КПД ФАР, (%); q – калорийность или теплотворная способность биомассы, кДж/кг.) при наличии ее составляющих. Так, за период вегетации позднеспелых сортов приход ФАР достигает 122,2 кДж/см², или 12,22 млрд. кДж/га. Теплотворная способность клубней картофеля равна 18003 кДж/кг. K_m при соотношении клубней к ботве, равном 1:1, составляет 0,5 (1:2), когда определяют массу сухого вещества, или $K_m = 2,5$, если рассчитывают массу клубней стандартной влажности (в 100 ц сырой биомассы клубней и ботвы содержится в среднем 20 ц сухого органического вещества и 80 % воды). При использовании посевами 2 % ФАР урожайность картофеля оказывается равной:

$$U_{\text{пв}} = 10^4 \cdot 2 \% \cdot 2,5 \cdot (122,2 \text{ кДж/см}^2 / 18003 \text{ кДж/кг}) = 339 \text{ ц/га клубней.}$$

Разница между раннеспелыми и позднеспелыми сортами достигает 87 ц/га, среднеспелыми и позднеспелыми – 42 ц/га (см. табл. 1). Поэтому для наиболее полного использования БКП и ФАР в каждом хозяйстве следует выращивать не менее трех сортов различной группы спелости. Экономически целесообразно такое сочетание сортов картофеля в структуре его посадок: раннеспелые – 15 %, среднеспелые – 25 % и позднеспелые – 60 %. При этом обеспечивается также равномерное распределение трудовых ресурсов, транспортных средств и биоклиматического потенциала.

Формула $\beta = U_{\text{пв}} : \text{БКП}$ позволяет выявить тесную зависимость между БКП и ФАР. По ней рассчитывают β . В настоящем примере усвоению 2 % ФАР для позднеспелых сортов соответствует

$$\beta = 339 \text{ ц/га клубней} : 1,6 \text{ балла} = 211 \text{ ц/га клубней,}$$

т. е. каждому баллу БКП соответствует 211 ц/га клубней.

Насколько правильно рассчитан этот коэффициент, обращаются к формуле: $U = \beta \cdot \text{БКП}$

$$U = 211 \text{ ц/га клубней} \cdot 1,6 \text{ балла} = 339 \text{ ц/га клубней.}$$

Из табл. 1 следует, что с удлинением периода вегетации баллы БКП оцениваются по-разному. Это вызвано тем, что раннеспелые сорта картофеля растут и развиваются в период, когда среднесуточные температуры оказываются выше, чем у сортов с длинным периодом вегетации. Так, β раннеспелых сортов выше среднеранних на 24 ц/га, среднеспелых и сред-

непоздних – на 32 и позднеспелых – на 41 ц/га. Однако среднепоздние и позднеспелые сорта лучше используют БКП и их продуктивность оказывается выше раннеспелых сортов соответственно на 67 и 87 ц/га. В ходе исследований и производственных опытов необходимо уточнить β , сравнить этот коэффициент с учетом суммы температур и суммарной ФАР.

Суммарное водопотребление картофеля рассчитывают по формуле: $E_o = 10^4 \sum Q/T_{и}$. Например, за период вегетации позднеспелых сортов картофеля с 1 мая по 15 сентября приход суммарной ФАР составляет 122,2 кДж/см². При условии затрат 2453 кДж энергии на испарение 1 кг воды за этот период суммарное водопотребление достигает

$$E_o = (10^4 \cdot 122,2 \text{ кДж/см}^2) / 2453 \text{ кДж/кг} = 498 \text{ мм, или } 4980 \text{ м}^3/\text{га}.$$

Раннеспелые сорта суммарно испаряют 370 мм, среднеранние – 403, среднеспелые – 436 и среднепоздние – 469 мм воды.

По формуле: $E_o = K \sum t^\circ$ определяют расход влаги на 1 °С отношением суммарного водопотребления на сумму температур, которая накапливается за период вегетации. По выше приведенным расчетам, E_o у позднеспелых сортов составляет 498 мм, а сумма температур за этот период достигает 1600 °С. При этих данных коэффициент расхода влаги окажется таким:

$$K = 498 \text{ мм} : 1600 \text{ °С} = 0,311 \text{ мм/°С}.$$

У раннеспелых сортов он равен 0,370 мм/°С, среднеранних – 0,336, среднеспелых и среднепоздних – 0,323 мм/°С.

По формуле ($E_o = K \sum t^\circ$) с помощью этих коэффициентов и сумм температур проверяют достоверность рассчитанных объемов суммарного водопотребления. Например, E_o для позднеспелых сортов при коэффициенте расхода влаги 0,311 мм/°С и сумме температур 1600 °С окажется равным:

$$E_o = 0,311 \text{ мм/°С} \cdot 1600 \text{ °С} = 498 \text{ мм, или } 4980 \text{ м}^3/\text{га}.$$

Картофель требователен к влажной почве. Оптимальная влажность почвы в слое 0...100 см составляет 65...70 % НВ с колебаниями по фазам роста и развития растений. В начале и конце вегетации растениям требуется меньше влаги. В фазный период бутонизация – цветение потребность во влаге резко возрастает, так как растения имеют максимальную площадь листьев. Отсутствие влаги в этот период приводит к снижению урожая на 50...60 %.

Особенно важно оптимальное содержание влаги в межфазный период начало цветения – конец вегетации. Он совпадает с интенсивным накоплением массы клубней. При этом влажность почвы должна поддерживаться на уровне 75...85 % НВ. На неорошаемых массивах урожай картофеля, как правило, определяется осадками июня и июля для раннеспелых и среднеранних сортов, осадками июля и августа – среднеспелых и среднепоздних сортов, осадками августа первой декады сентября – для позднеспелых сортов.

Переувлажнение почв наблюдается при содержании в пахотном слое 65...70 мм продуктивной влаги и приводит к полному прекращению клуб-

необразования, удушению клубней и их загниванию от недостатка кислорода воздуха. Поэтому гарантированное производство возможно на мелиорированных почвах, снабженных осушительной сетью. Сырая осень затягивает сроки созревания картофеля. Клубни имеют нежную, легко повреждающуюся кожуру. При хранении таких клубней значительная часть идет в отход. При теплой сухой осени на клубнях формируется толстая кожура, которая предохраняет их от механических повреждений во время уборки. Эти клубни отличаются хорошей лежкостью.

Поэтому в Московской области, которая находится в зоне достаточного увлажнения, в первую очередь необходимо знать запасы продуктивной влаги в слое 0...100 см к моменту посадки и характер выпадения осадков за период вегетации. С учетом этих статей баланса не трудно рассчитать суммарное водопотребление в целом за вегетацию и за межфазные периоды. На дерново-подзолистых суглинистых почвах Московской области к моменту посадки картофеля (1 мая) в слое 0...100 см содержится 220 мм продуктивной влаги. За период с 1 мая по 10 сентября здесь выпадает в среднем 260 мм осадков. Суммарное водопотребление составляет:

$$E_0 = 220 \text{ мм} + 260 \text{ мм} = 480 \text{ мм, или } 4800 \text{ м}^3/\text{га}.$$

У позднеспелого сорта, по расчетам авторов $E_0 = 498$ мм, т. е. естественная влагообеспеченность практически полное компенсирует то количество воды, которое теоретически обосновали по сумме температур и по приходу суммарной ФАР. Следовательно, в этом регионе картофель не требует орошения, за исключением засушливых лет. Оптимизация водного режима в засушливые годы должна осуществляться путем орошения.

В опытах А.Г. Лорха [1,3] на хорошо окультуренной почве с оптимальным водным режимом, сформированным при орошении, было получено 784 ц/га клубней. Товарный коэффициент водопотребления оказался равным 73 единицам.

При оптимизации пищевого режима экономно расходуется влага. Из литературных источников известно, что при одинаковом E_0 от дополнительных удобрений возрастает продуктивность культуры, K_v и K_t оказываются значительно ниже, чем в варианте без удобрения [2, 3].

Таким образом, для рационального использования биоклиматического потенциала посадками картофеля в Московской области необходимо широко внедрять влагонакапливающие и влагосберегающие технологии, оптимизировать физические и физико-химические свойства почвы, точно выбирать сроки посадки, улучшать питательный режим.

Список литературы

1. Соловьев, А.М. Биоклиматический потенциал в его регулирование при возделывании сельскохозяйственных культур по высокой технологии / А.М. Соловьев, И.П. Фирсов, И.Н. Гаспарян. – М.: Издательство РГАУ-МСХА, 2015. – 138 с.

2. Гаспарян, И.Н. Картофель: технологии возделывания и хранения: Учебное пособие / И.Н. Гаспарян, Ш.В. Гаспарян. – СПб.: Издательство «Лань», 2017. – 256 с.
3. Система биологизации земледелия Нечерноземной зоны России / Под ред. В.Ф. Мальцева и М.К. Каюмова (Часть II). – М.: ФГНУ «Росинформатех», 2002. – 576 с.

УДК 633.2.03.033

ВЛИЯНИЕ СОРТО-МИКРОБНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ВИДОВ БОБОВЫХ НА КАЧЕСТВО ПАСТБИЩНЫХ ТРАВСТОЕВ В ЦЕНТРАЛЬНОМ РАЙОНЕ НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЫ

*Цыбенко Надежда Сергеевна, аспирант
Кутузова Анэля Александровна, науч. рук., д.с.-х.н., профессор
Проворная Елена Евгеньевна, науч. рук., к.с.-х.н.
ФГБНУ ФНЦ ВИК им. В.Р. Вильямса, г. Лобня, Россия*

***Аннотация:** бобово-злаковые травостои (на фоне $P_{60}K_{150}$), содержащие клевер ползучий, клевер луговой и люцерну изменчивую, превосходят злаковые травостои по содержанию сырого и переваримого протеина, концентрации обменной энергии и кормовых единиц.*

***Ключевые слова:** бобово-злаковые и злаковые травостои; сырой и переваримый протеин; обменная энергия; кормовые единицы*

В современных условиях для обеспечения потребности населения планеты в белковых продуктах питания актуальное значение имеет мобилизация всех биологических ресурсов [1, 2].

В ранее проведенных комплексных исследованиях во ВНИИ кормов имени В.Р. Вильямса с участием луговодов, зоотехников и специалистов по оценке качества животноводческих продуктов было экспериментально установлено, что участие бобовых трав в составе пастбищных травостоев способствует повышению содержания белка в молоке коров с 2,0 до 2,26%, а также улучшаются другие показатели качества и технологические свойства при переработке в сыр, сливочное масло и сгущенное молоко [3, 4]. Исследования, выполненные за период 1990-2010 гг. по оценке ряда сортов и видов бобовых в составе сенокосных травостоев показали значение их для повышения продуктивности бобово-злаковых травостоев и содержание сырого протеина [5, 6, 7].

Целью исследований является совершенствование технологий создания бобово-злаковых пастбищ в Центральном районе

Нечерноземной зоны на основе энергосберегающих агроприемов и эффективного использования фактора биологизации.

Актуальность работы обусловлена необходимостью совершенствования технологий создания культурных пастбищ.

Научная новизна. Впервые экспериментально определена эффективность трех новых сортов бобовых трав в сочетании с применением инокуляции семян комплементарными штаммами *Rhizobium*, а также изучена возможность восстановления и поддержания по годам пользования популяции бобовых за счет твердых семян на бобово-злаковых травостоях.

Методика и условия проведения исследований. Для решения поставленных задач в 2016-2018 гг. продолжен полевой опыт, заложенный канд. с.-х. наук Е.Е. Проворной и Е.Г. Седовой в 2014 г. на экспериментальном пастбище ВНИИ кормов, расположенном на суходоле с дерново-подзолистой среднесуглинистой почвой; перед закладкой полевого опыта в ней содержалось 2,26 % гумуса, 0,14 % общего азота, 62 мг/кг P_2O_5 и 53 мг/кг K_2O , $pH_{сол}$ 5,9. Площадь опытной делянки - 30 м², учетная площадь – 11м², повторность четырехкратная, размещение вариантов в повторностях рандомизированное. Все травосмеси изучаются на фоне $P_{60}K_{150}$, в варианте 2 дополнительно – N_{45} под каждый цикл (3 цикла учета за сезон – N_{135}). Учет урожайности проводится в фазы выхода в трубку злаков и стеблевания бобовых, т.е. по принципу среднего и позднего загона в пастбищном конвейере. В схему опыта включен контрольный вариант - злаковый травостой (тимopheевка луговая (*Phleum pratense* L.) сорт ВИК 9, овсяница луговая (*Festuca pratensis* Huds) сорт Кварта.) на фоне РК, который позволяет определить продуктивность травостоя за счет поступления азота из почвы. Вариант 2 (злаковый травостой на фоне NPK) необходим для сравнения действия минерального и биологического азота.

В схему опыта включены варианты травосмесей с клевером ползучим (*Trifolium repens* L.) (сорта: стандарт - ВИК 70 и новый - Луговик), с клевером луговым (*Trifolium pratense* L.) (сорта: стандарт - Тетраплоидный ВИК и новый - Ветеран) и с люцерной изменчивой (*Medicago x varia* T. Martyn) (сорта: стандарт – Пастбищная 88 и новый – Агния) для сравнения влияния видов и сортов на качество пастбищного корма. Для каждого сорта предусмотрены по одному варианту для изучения эффективности инокуляции семян комплементарными штаммами (соответственно КР-2 - для клевера ползучего, 348 А и КР-8 по сортам – для клевера лугового и 404 б – для люцерны изменчивой) ранее экспериментально установленными [8]. Для установления роли твердых семян в поддержании популяции бобового компонента в схему опыта включен вариант с высевом

нескарифицированными семенами с учетом содержания в семенном материале твердых семян (соответственно по видам 43, 29 и 27 %).

Метеорологические условия вегетационных периодов в годы проведения исследований были различными. Сезон 2016 г., несмотря на незначительное отклонение температурного режима и влагообеспеченности, был благоприятным для формирования биомассы многолетних трав пастбищных травостоев. В 2017 г. сумма среднесуточных температур снизилась на 30%, количество атмосферных осадков составило 62% от среднего многолетнего значения, что отразилось на снижении урожайности бобовых трав. Вегетационный период 2016 года продолжался на 5 дней больше, а 2017 – на 45 дней меньше среднего многолетнего значения.

Результаты исследований. Оценку качества пастбищного корма проводили по основным показателям (% СВ): сырой протеин и обменная энергия, кормовые единицы в корме, обеспеченность его переваримым протеином. Содержание сырого протеина в корме (табл.1) злакового состава в контрольном варианте (фон РК) составило 10,6 % СВ, то есть меньше требований ГОСТа, под влиянием подкормки из расчета N₄₅ содержание протеина повысилось до 13,6 % СВ, что соответствует требованиям 3 класса качества ГОСТ. При включение бобового компонента в травостой качество корма существенно повысилось по содержанию сырого протеина в зависимости от вида и сорта бобовых, а также от используемых агроприемов.

Содержание протеина в травостоях с клевером ползучим на фоне двух агроприемов было практически одинаковым – 17,0-17,1 % в среднем за 2 года для двух изучаемых сортов, но при этом в 2017 году наблюдалось снижение содержания сырого протеина в сравнении с предыдущим годом, что было обусловлено снижением участия клевера обоих сортов в урожайности травостоев из-за погодных условий. На протяжении третьего и четвертого года пользования травостоями отмечался положительный эффект последствия инокуляции семян на содержание клевера ползучего в травостое, что отразилось в увеличении содержания сырого протеина. Установлено повышение концентрации сырого протеина (по годам на 0,6 и 1,1 %) в вариантах с высевом твердых семян сорта Луговик, благодаря увеличению доли бобовых в травостое.

На травостоях с клевером луговым сорт Тетраплоидный ВИК в среднем за 2 года содержание сырого протеина в корме незначительно (на 1 %) уступало травостоям с клевером ползучим сорт ВИК 70, однако, в 2017 году – превосходило на 2,9 %, что объясняется дополнительным поступлением азота из подземной массы клевера лугового, вследствие выпадения растений из травостоя. В среднем за 2 года и по годам для травостоев с клевером луговым сорт Ветеран на фоне базовой технологии концентрация сырого протеина практически не отличалась от показателей травостоев с сортом Тетраплоидный ВИК, учитывая более высокое участие его в травостое,

можно прогнозировать в дальнейшем положительный эффект по содержанию протеина. Влияние агроприема инокуляция семян проявлялось ежегодно на увеличении содержания сырого протеина в корме на травостоях с изучаемыми сортами клевера лугового, при включении в травосмесь с сортом Ветеран твердых семян на 2 и 3 годы пользования положительный эффект на содержании сырого протеина не проявился, при этом установлена положительная тенденция участия клевера в травостое.

Таблица 1 – Качество пастбищного корма в среднем за сезон 2016-2017 гг.

Вариант опыта				Содержание питательных веществ в корме, % СВ							Содержание бобовых, % от урожая	
№	Травосмесь	Сорт бобового вида	Агро-прием		сырой протеин			сырая клетчатка				
			1	2	2016	2017	ср	2016	2017	ср	2016	2017
1	Овсяница + тимофеевка	-	-	-	8,2	13,0	10,6	24,7	26,5	25,6		
2	Овсяница + тимофеевка +N ₁₃₅	-	-	-	13,9	13,2	13,6	24,9	26,7	25,8	-	-
3	Злаки + клевер ползучий	ВИК 70	+	-	17,0	14,5	15,8	23,7	26,3	25,0	-	-
4			+	+	18,8	15,2	17,0	22,9	24,2	23,6	39,6	12,6
5		Луговик	+	-	18,4	15,5	17,0	22,7	25,8	24,3	46,2	26,0
6			+	+	18,2	16,0	17,1	23,7	24,9	24,3	40,3	23,9
7			-	+	18,8	17,1	18,0	22,2	24,9	23,6	48,2	29,5
8	Злаки + клевер луговой	Тетраплоидный ВИК	+	-	17,0	15,2	16,1	21,1	22,4	21,8	45,7	25,1
9			+	+	17,9	18,1	18,0	21,5	22,3	21,9	69,6	20,9
10		Ветеран	+	-	15,8	16,6	16,2	22,8	22,5	22,6	72,7	34,0
11			+	+	17,7	18,0	17,8	24,3	21,9	23,1	74,7	35,9
12			-	+	15,3	16,0	15,6	23,0	24,1	23,6	77,0	36,3
13	Злаки + люцерна изменчивая	Пастбищная 88	+	-	16,7	17,4	17,0	28,6	22,2	25,4	77,4	42,3
14			+	+	16,8	17,2	17,0	27,5	24,7	26,1	60,1	27,6
15			-	+	17,0	17,7	17,4	25,8	24,6	25,2	67,9	36,1
16		Агния	+	-	15,2	15,0	15,1	26,8	24,8	25,8	64,2	39,6
17			+	+	16,9	17,1	17,0	27,1	24,8	26,0	59,0	34,3

Примечание. Обозначение агроприемов в графах 4 и 5: 1 – скарификация, 2 – инокуляция семян.

Содержание сырого протеина в корме, произведенном на люцерно-злаковых травостоях обоих сортов на фоне базовой агротехники, в среднем за два года было одинаковым (17 %), и не уступало клеверо-злаковым травостоям. В 2016 году для люцерно-злаковые травостоев отмечали более низкое содержание сырого протеина на фоне базовой технологии в сравнении с клеверо-злаковыми травостоями. 2017 год был неблагоприятным по погодным условиям, что повлияло на выравнивании содержания сырого протеина между родами бобовых. Для обоих изучавшихся сортов влияние инокуляции семян проявилось положительно на содержании бобовых и

концентрацию протеина в корме. Значение добавления твердых семян на эти показатели для люцерны были выражены в значительно меньшей степени, чем для клевера ползучего.

Содержание клетчатки с пастбищном корме соответствовало требованиям 1 и 2 класса качества ГОСТа.

Благодаря этому установлена высокая концентрация обменной энергии и кормовых единиц в расчете на сухое вещество корма (табл. 2). Под влиянием участия бобовых трав концентрация обменной энергии в 1 кг СВ пастбищного корма в среднем за 2 года повысилась с 9,7 до 10,6 МДж. Для травостоев с клевером ползучим влияние сорта практически не проявилось (на фоне базовой агротехники) на содержание кормовых единиц.

По обеспеченности корма переваримым протеином отмечалась тенденция повышения в травостое с сортом Луговик, что связано с более высоким содержанием этого сорта в травостое 2017 г. и в среднем за 2 года. Прием посева нескарифицированными семенами проявился в виде положительной тенденции повышения качества корма по перечисленным показателям при участии в травостое сорта Луговик.

Таблица 2 – Энергетическая питательность корма (в 1 кг СВ) в среднем за 2016-2017 гг.

Вариант опыта					Содержание в СВ						Обесп-ть 1		
№	Травосмесь	Сорт бобо- вого вида	Агро- прием		ОЭ, МДж/кг			корм. ед./кг			корм.ед.ПП, г/корм.ед.		
			1	2	2016	2017	ср	2016	2017	ср	2016	2017	ср
1	Овсяница + тимофеевка	-	-	-	9,8	9,7	9,8	0,77	0,75	0,76	55	114	84
2	Овсяница + тимофеевка + N ₁₃₅	-	-	-	10,0	9,8	9,9	0,80	0,77	0,78	116	113	115
3	Злаки + клевер ползучий	ВИК 70	+	-	10,3	9,8	10,1	0,86	0,78	0,82	141	127	134
4			+	+	10,5	10,2	10,4	0,88	0,83	0,86	155	126	141
5		Луговик	+	-	10,5	9,8	10,2	0,88	0,77	0,82	151	138	146
6			+	+	10,4	10,0	10,2	0,86	0,81	0,84	153	138	145
7			-	+	10,6	10,1	10,4	0,91	0,82	0,86	151	147	150
8	Злаки + клевер луговой	Тетраплоид- ный ВИК	+	-	10,8	10,4	10,6	0,93	0,86	0,90	129	121	126
9			+	+	10,8	10,4	10,6	0,93	0,87	0,90	138	150	144
10		Ветеран	+	-	10,4	10,5	10,4	0,87	0,88	0,88	126	133	130
11			+	+	10,3	10,6	10,4	0,86	0,90	0,88	147	144	146
12			-	+	10,4	10,3	10,4	0,87	0,84	0,86	121	133	127
13	Злаки + люцерна изменчивая	Пастбищная 88	+	-	9,6	10,5	10,0	0,74	0,89	0,82	158	139	149
14			+	+	9,8	10,0	9,9	0,77	0,80	0,78	154	152	153
15			-	+	10,0	10,1	10,0	0,81	0,82	0,82	150	154	152
16		Агния	+	-	9,8	10,0	9,9	0,77	0,80	0,79	135	128	132
17			+	+	9,8	10,1	10,0	0,78	0,82	0,80	154	148	151

Примечание. Обозначение агроприемов в графах 4 и 5: 1 – скарификация, 2 – инокуляция семян.

Для травостоев с клевером луговым получены высокие показатели по концентрации обменной энергии (10,4-10,6 МДж/кг) и кормовых единиц (0,81-0,83), четкого влияния изучаемых сортов на эти показатели пока не проявилось, так как отмечены различные тенденции по годам. Влияние инокуляции было положительным на повышение обеспеченности корма переваримым протеином на 16-18 г/корм.ед. в среднем за 2 года.

Для люцерно-злакового травостоя влияние изучаемых сортов на концентрацию ОЭ и содержание кормовых единиц в 1 кг СВ на фоне базовой агротехники не установлено. На травостоях с сортом Агния влияние инокуляции было более заметно на повышение обеспеченности корма переваримым протеином (с 132 до 153 г/корм.ед.). Прием посева несекарифицированными семенами проявился положительно (в виде тенденции) на повышение концентрации ОЭ при включении в травостой сорта Пастбищная 88 на фоне инокуляции семян.

Использование бобово-злаковых травостоев в опыте в 2016 и 2017 гг. проводили по принципу позднего звена в системе пастбищного конвейера - 3 цикла за сезон. Оценка пастбищного корма показала возможность применения такого режима использования для получения высококачественного пастбищного корма, соответствующего показателям 1 и 2 класса качества принятого стандарта. Влияние видов бобовых трав (на фоне базовой технологии) для молодых бобово-злаковых травостоев (2 и 3 года пользования) проявилось на концентрации ОЭ: в корме, полученном на травостоях с клевером луговым (10,5-10,6 МДж/кг СВ) этот показатель на 0,2-0,3 МДж/кг СВ был выше, чем в корме с клевером ползучим и на 0,5-0,7 МДж/кг СВ превосходил травостой с люцерной; для установления закономерностей при более длительном их использовании, исследования будут продолжены.

Заключение. Участие бобовых в составе травостоев (27-40 %СВ- клевер ползучий, 54-65 % СВ- клевер луговой, 48-56 % СВ- люцерна изменчивая) способствует увеличению содержания сырого протеина при производстве пастбищного корма с 10,6 (контроль) до 16-18 % СВ, то есть отвечало требованиям первого класса качества, принятого ГОСТа, содержание клетчатки в бобово-злаковых травостоях было близким к оптимальному (22-26 % СВ). В 1 кг СВ пастбищной травы содержалось 10,0-10,4 МДж обменной энергии и 0,80-0,88 кормовых единиц, при их высокой обеспеченности переваримым протеином – 146-151 г/корм.ед. Использование такого корма в молочном скотоводстве позволяет резко снизить применение белковых концентратов в летний период.

Список литературы

1. Жученко, А.А. Стратегия адаптивной интенсификации сельского хозяйства (концепция) / А.А. Жученко. – Пущино: ОНТИ Пущин. науч. центра РАН, 1994. – 148 с.

2. Чинаров, В.И. Состояние и прогноз формирования внутреннего рынка белков животного происхождения / В.И. Чинаров, А.В. Чинаров // Экономика с.-х. и перерабатывающих предприятий. – 2016. – №1. – С. 63-65.
3. Кутузова, А.А. Культурные пастбища в молочном скотоводстве / А.А. Кутузова, З.В. Морозова, Е.С. Воробьев, Ю.И. Кулебякин. – М.: Колос, 1974. – 272 с.
4. Кутузова, А.А. Рекомендации по созданию и использованию бобово-злаковых культурных пастбищ и сенокосов в центральных районах лесной зоны европейской части СССР / А.А. Кутузова, Н.М. Ахламова. – ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса, 1976. – 29 с.
5. Проворная, Е.Е. Влияние бобовых в составе травосмесей на продуктивность сенокосов / Е.Е. Проворная // Кормопроизводство. – 1998. - №6. – С. 9-14.
6. Проворная, Е.Е. Энергосберегающие технологии создания бобово-злаковых сенокосов на лугах / Е.Е. Проворная, Н.В. Иванова // Пути решения проблем повышения адаптивности, продуктивности и качества зерновых и кормовых культур: Материалы международной научно-практической конференции. – Самара, 2013. – С. 139-140.
7. Проворная, Е.Е. Усовершенствованная технология создания бобово-злаковых сенокосов / Е.Е. Проворная, И.В. Селиверстов // Кормопроизводство. – 2008. – № 1. – С. 7-12.
8. Дробышева, Л.В. Влияние штаммов *Rhizobium trifolii* на накопление биомассы и азотфиксацию клевера лугового на кислых почвах / Л.В. Дробышева, Г.П. Зятчина, И.Е. Огаркова // Экологически безопасные технологии в с.-х. производстве XXI века: Тез. докл. междунар. науч.-практ. конференции. – Владикавказ: Иростон, 2000. – С. 162-164.

УДК 633.521

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО В УСЛОВИЯХ КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Карпов Георгий Георгиевич, аспирант

*Порсев Игорь Николаевич, науч. рук., д.с.-х.н., профессор
ФГБОУ ВО Курганская ГСХА, Курганская обл., с. Лесниково, Россия*

***Аннотация:** предпосевная обработка почвы и стерни Биоконкомпозитом - корректом существенно улучшает фитосанитарное состояние посевов, значительно снижая выживаемость зимующих инфекционных структур возбудителей болезней. Биоконкомпозит - коррект - микробиологический препарат последнего поколения, предназначенный для решения многих проблем в технологии возделывания сельскохозяйственных культур.*

Ключевые слова: лён масличный, урожайность, микробиологический препарат, болезнь, технология

Льняной жмых и шрот – ценный концентрированный корм для животных, который содержит 32-36% переваримого протеина. Благодаря большому количеству слизистых веществ данные продукты с успехом могут использоваться как диетический корм при заболеваниях желудочно-кишечного тракта животных, особенно молодняка крупного рогатого скота.

Большую ценность представляет также солома льна масличного межеумочного типа. Из его стеблей изготавливают грубые ткани, мешковину, брезент, шпагат, набивочные, упаковочные и теплоизоляционные материалы. Солому используют для производства бумаги и картона. Из льняной костры прессованием изготавливают строительные плиты [4, 5].

Целью научной работы является экспериментальное обоснование адаптивной фитосанитарной технологии возделывания льна масличного на основе мониторинга вредных организмов, интеграции устойчивых к вредным объектам высокоурожайных сортов, агротехнических приемов, эффективных средств защиты растений с целью получения урожая льна масличного высокого качества в условиях Курганской области.

Лён масличный – одна из важнейших технических культур мира. В его семенах содержится 45-50% высыхающего масла, которое служит основным сырьём для получения олифы, лаков, типографских красок, линолеума, суррогатов каучука. Его применяют в металлообрабатывающей, кожевенной промышленности, а также традиционно широко используют в парфюмерии, мыловарении и медицине. Свежее льняное масло и размолотые семена используются в питании человека и обладают нутрицевтическим действием на организм.

Протравливание – самый экологический способ применения пестицидов и биофунгицидов, оно позволяет бороться с токсикогенными грибами, которые продуцируют микотоксины, вызывающие заболевание и даже гибель человека, животных или растений. В нашем опыте семена были обработаны протравителем Тебу 60, МЭ – 0,4 л/т, почва перед посевом обработана Биокомпозит-коррект – 2л/га, а в фазу «ёлочки» против сорных растений посевы были обработаны гербицидами Фенизан, ВР – 0,18 + Хилер, МКЭ – 1,0 л/га.

Опыт проводился в Варгашинском районе, с. Пичугино, согласно Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1989) на чернозёме выщелоченном. Повторность в опыте четырёхкратная, размер делянки 50 м², размещение рендомизированное, срок посева – 16 мая, норма высева 6 млн. всхожих зёрен на 1 га.

Предпосевная обработка почвы и стерни Биокомпозит – корректом с нормой расхода 2 л/га существенно улучшает фитосанитарное состояние

посевов, значительно снижая выживаемость зимующих инфекционных структур возбудителей болезней. Биоккомпозит - коррект - микробиологический препарат последнего поколения, предназначенный для решения многих проблем. При обработке почвы Биоккомпозит-коррект ведет себя как сильный почвенный фунгицид. Даже в опытах по заблаговременной обработке почвы весной за 1 месяц до сева яровой пшеницы наблюдалось весьма благоприятное влияние Биоккомпозит-коррект на фитосанитарное состояние посевов (сорта Омская 36, 2015 г., Курганская область) [2, 6].

Кроме того, обработка почвы с покровом стерни препаратом Биоккомпозит-коррект весной перед посевом препятствует развитию не только обыкновенной корневой гнили яровой пшеницы, но и септориозно-пиренофорозной листовой пятнистости, обеспечивая длительную защиту [3, 4].

Нами препарат был изучен на льне масличном. Схема опыта приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта обработки льна масличного, сорт Северный (с. Пичугино, Варгашинский р-н, 2017год)

№ п/п	Вариант	Применяемое средство	Наименование биопрепарата, агрохимиката	Норма расхода, л/га, л/т
1	Контроль			
2	Обработка почвы перед посевом	Микробиологический препарат	Биоккомпозит-коррект	2,0
3	Обработка почвы перед посевом	Микробиологический препарат	Биоккомпозит-коррект	2,0
	Обработка по вегетации	Микроудобрения	Интермаг Профи Олеистые	2,0
4	Обработка почвы перед посевом	Микробиологический препарат	Биоккомпозит-коррект	2,0
	Обработка по вегетации	Микробиологический препарат	Биоккомпозит-коррект	2,0
5	Обработка почвы перед посевом	Микробиологический препарат	Биоккомпозит-коррект	2,0
	Обработка по вегетации	Микробиологический препарат	Биоккомпозит-коррект	2,0
	Обработка по вегетации	Микроудобрения	Интермаг Профи Олеистые	2,0
6	Обработка по вегетации	Микроудобрения	Интермаг Профи Олеистые	2,0

Вегетационный период 2017 года был прохладным, количество осадков выпало в пределах среднеголетних значений, что способствовало получению дружных всходов льна масличного и развитию растений льна.

В весенний период не всегда складываются оптимальные условия. Плотная почва, избыток влаги, недостаток ее, почвенная корка приводят к

недостатку воздуха, что повышает восприимчивость корней и увеличивает поражение растений болезнями. Физиологически ослабленные растения подвергаются мощной атаке со стороны различных микроорганизмов. Заселение корней всходов льна, а затем и всего растения, может сделать защитные мероприятия неэффективными и потребовать пересмотра доз препаратов. Поэтому, мы обрабатывали почву перед посевом, и сравнивали соотношения больных и здоровых растений в процентах на естественном фоне посевов льна и на вариантах обработки микробиологическими препаратами и внесения удобрений [1, 3].

Результаты исследования.

Биокомпозит-коррект одновременно:

- восстанавливает полезную микрофлору почвы;
- ускоряет разложение соломы и пожнивных остатков;
- фиксирует атмосферный азот;
- стимулирует рост и развитие растений.

Препарат представляет собой консорциум в культуральной жидкости хозяйственно ценных штаммов нескольких видов полезных бактерий с общим титром не менее $1 \cdot 10^9$ КОЕ\мл. Отбор штаммов проведен целенаправленно.

Результаты учета фузариоза льна представлены в таблице 2, из которой следует, что к концу вегетации лен поражался в пределах от 92 до 100 %.

Таблица 2 – Параметры фузариоза масличного сорт Северный в период желтой спелости (с. Пичугино, Варгашинский р-н, 2017год)

Вариант	Число растений в выборке	Параметры фузариоза льна (желтая спелость)		
		Раз- витие, %	Распрост- раненность, %	Критерий адаптивности
1 Контроль	50	79,3	100,0	1,26
2	50	71,3	92,0	1,29
3	50	72,0	98,0	1,36
4	50	60,0	94,0	1,57
5	50	52,7	90,0	1,7
6	50	77,3	100,0	1,29

Если в контроле распространенность достигла 100%, то в варианте с микробиологическим препаратом – Биокомпозит – 2л/га, обработка почвы перед посевом+обработка по вегетации Биокомпозит-коррект – л/га+ обработка по вегетации Интермаг Профи Олистые составила 90%, что говорит о положительном действии защитных мер. Обработка обеспечила видимый эффект по сравнению с контролем. Из результатов испытаний следует, что лучшим является пятый вариант, который обеспечивает наименьшее развитие фузариоза, что составляет 52,7%. Критерий

адаптивности на участках, где проводились защитные мероприятия выше, чем на контроле, что указывает на высокую плюс-адаптивность растения в отношении фузариоза. Применение защитных мероприятий резко усиливает защитную систему льна и переключает адаптивность с минимума на максимум [4, 7].

Из таблицы 3 видно, что применение биологического препарата Биокомпозит-коррект 2л/га и микроудобрения Интермаг Профи Олеистые 2л/га в различных комбинациях способствует повышению густоты стояния растений, высоты растений, массы 1000 семян. Хозяйственная эффективность от применения биологического препарата и микроудобрений изменялась по вариантам опыта при получении семян от 121,7% до 171,7%, соломки 147,5% до 216%.

Таблица 3 – Элементы структуры урожая и урожайность льна масличного, сорт Северный (с. Пичугино, Варгашинский р-н, 2017год)

Вариант	Высота, см	Число растений, шт./м ²	Число корбочек на растении, шт.	Число семян в корбочке, шт.	Масса 1000 семян, г.	Урожайность, ц/га (хозяйственная)	
						семян	соломки
1 Контроль	49	296	20,0	7,6	6,7	15,2	16,2
2	50	476	15,5	8,4	6,2	18,5	26,1
3	52	420	16,4	9,3	7,2	25,2	34,3
4	51	412	16,3	7,4	8,5	22,3	24,0
5	53	396	23,8	7,5	8,0	26,1	35,0
6	49	444	21,8	7,3	6,8	25,8	23,9
НСР ₀₅	1,6	25	2,8	0,6	0,3	2,2	3,1

Биокомпозит-коррект технологичен, его можно применять различными способами:

- обрабатывать почву и растительные, пожнивные остатки летом- осенью после уборки;
- обрабатывать почву весной перед севом и вовремя сева;
- проводить предпосевную обработку семян и посадочного материала;
- опрыскивать посевы в период вегетации.

Биокомпозит-коррект обладает ярко выраженными фунгицидными свойствами. Он высокоэффективен как при обработке почвы весной не посредственно при севе, так при предпосевной обработке семян. Биокомпозит-коррект – мощное средство борьбы с почвенными фитопатогенами и семенной инфекцией.

Выводы. 1 Хозяйственная эффективность от применения биологических препаратов и микроудобрений изменялась по вариантам опыта при получении семян от 121,7% до 171,7%, соломки 147,5% до 216%.

2. Наивысшая хозяйственная эффективность получена нами в варианте опыта с комплексным применением по вегетации Биокомпозит Кор-

ректа – 2л/га + Интермаг Профи Олеистые – 2л/га с обработкой семян перед посевом Тебу-60 – 0,4 л/т и обработкой почвы перед посевом Биокомпозит Корректором – 2л/га и составила по семенам 171,7%, по солодке 216%.

Список литературы

1. Карпова, М.В. Экономическая эффективность выращивания сортов картофеля на северо-западе Курганской области / М.В. Карпова, А.М. Курлов, И.Н. Порсев // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи: материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции. – Курган: Курганская ГСХА, 2017. – С. 165-169.
2. Купцевич, Н.А. Экономическая эффективность применения минеральных удобрений для получения семян льна в условиях центральной зоны Курганской области / Н.А. Купцевич, М.В. Карпова, И.Н. Порсев, С.Г. Карпова, К.С. Саломатина // Актуальные проблемы рационального использования земельных ресурсов: материалы научно-практической конференции. – Курган: Курганская ГСХА, 2017. – С. 26-30.
3. Поваренко, В.А. Экономическая оценка применения регуляторов роста на посевах чины посевной / В.А. Поваренко, М.В. Карпова, Д.В. Гладков // Основные направления развития агробизнеса в современных условиях: Материалы I Всероссийской научно-практической конференции. – Курган: Курганская ГСХА, 2017. – С.135-138.
4. Порсев, И.Н. Экологические аспекты возделывания льна-долгунца / И.Н. Порсев, С.Г. Карпова, М.В. Карпова, К.С. Саломатина // Актуальные проблемы экологии и природопользования: Материалы научно-практической конференции. – Курган: Курганская ГСХА, 2017. – С. 119-122.
5. Порсев, И.Н. Эффективность защиты льна-долгунца в северо-западной зоне Курганской области современными фунгицидами / И.Н. Порсев, С.Г. Карпова, М.В. Карпова, К.С. Саломатина // Материалы научно-практической конференции. – Курганская ГСХА. – 2016. – С. 246-249.
6. Саломатина, К.С. Комплексная защита льна-долгунца по фитосанитарной технологии возделывания в Зауралье / К.С. Саломатина, С.Г. Карпова, И.Н. Порсев, И.А. Субботин, М.В. Карпова // Научное обеспечение инновационного развития агропромышленного комплекса регионов РФ: Материалы Международной научно-практической конференции. – Курган: Курганская ГСХА, 2018. – С.631-635.
7. Черткова, В.В. Экономическая эффективность применения органо-минеральных удобрений на урожайность земляники садовой в условиях Курганской области / В.В. Черткова, М.В. Карпова, Н.В. Мирошников // Основные направления развития агробизнеса в современных условиях: Материалы I Всероссийской научно-практической конференции. – Курган: Курганская ГСХА, 2017. – С. 194-196.

*Лобова Александра Сергеевна, студент-бакалавр
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

Аннотация: рассмотрены требования растений картофеля к световому режиму, особенности прорастания, роста и развития растений в период вегетации, а также сумма активных температур для получения высоких урожаев.

Ключевые слова: картофель, сорта, биологические особенности, урожайность, клубнеобразование

В настоящее время в связи с продовольственным эмбарго важно обеспечить население страны ранней продукцией картофеля. Изучение требований факторов внешней среды картофеля позволяет более рационально использовать существующие технологии возделывания раннего картофеля, что позволит повысить урожайность картофеля. Целью нашей работы являлось изучение биологических особенностей формирования урожайности и качества продукции ранних сортов картофеля в условиях Московской области.

Родиной картофеля считается Южная Америка. Она характеризуется мягким климатом, сравнительно равномерным распределением осадков, умеренной температурой и влажностью воздуха. Этим объясняется особенности строения растений, требования к основным факторам внешней среды.

Наиболее устойчивые урожаи картофеля получают в нашей стране в районах средних широт (40...60 °с. ш.). Картофель разных групп спелости отличается по длине вегетационного периода (от 60 до 170 суток), он может хорошо приспосабливаться к различным климатическим условиям. Благодаря своей пластичности он может произрастать на крайнем юге и далеко на севере за Полярным кругом и на больших высотах, несмотря на чувствительность к заморозкам.

По данным ряда авторов [2,3,5], клубни, прошедшие период покоя и высаженные в почву, начинают прорастать при температуре 3...5 °С, но при этом происходит очень слабый рост проростков. Однако образование ростков начинается лишь при температуре выше 5...6 °С. При проращивании клубней картофеля при температуре ниже 6 °С, хотя и образуется под действием протеаз аминокислоты, но нормальный рост побега не происходит. Полноценный рост надземной массы осуществляется только при образовании корней, способствующих мобилизации фосфора из клубней и увеличению содержания РНК в побегах. Корни образуются при температуре

не ниже 7 °С. Поэтому нормальное прорастание клубней картофеля отмечается при температуре почвы 7...8 °С.

Всходы картофеля лучше развиваются при прохладной влажной погоде (оптимальная температура для появления всходов и роста картофеля – 18...20 °С). В этот период нежные молодые растения очень чувствительны к жаре и суховеям [4,5].

Ботва картофеля начинает расти при температуре около 5...7 °С. Максимальные приросты ее бывают при умеренно влажной почве и температуре 17...22 °С. При температуре выше 42 °С рост надземной массы картофеля прекращается, так как на дыхание растений при высоких температурах тратится больше продуктов ассимиляции, чем накапливается при фотосинтезе. При температуре 50 °С дыхание достигает максимума, происходит усиленный расход углеводов, растение увядает и может погибнуть [1,4,5].

По данным Гаспарян И.Н., Гаспарян Ш.В., ботва картофеля вымерзает при температурах от -1,5 до 1,7 °С, клубни – при температуре почвы от -1,0 до -2 °С. Весной при температуре ниже -2 °С, ботва картофеля погибает, но с установлением положительных температур снова отрастает, однако в этих условиях резко снижается урожай из-за замедленного развития растений [2, 5].

При посадке картофеля на пониженных участках, где в утренние часы часто застаивается холодный воздух, всходы чаще повреждаются заморозками, чем при посадках на более высоких местах.

Для цветения картофеля наиболее благоприятна температура 18...21 °С. При более высоких температурах цветки и бутоны опадают. При температуре 27...29 °С цветение прекращается.

По данным Писарева Б.А., ассимиляция углекислоты при обычном содержании в воздухе (0,03 %) происходит интенсивно при температуре 20 °С. С повышением концентрации углекислого газа в воздухе до 1 % и выше оптимальная для ассимиляции температура повышается до 30 °С. Температура выше 30 °С заметно тормозит ассимиляцию углекислоты [5].

Многие авторы указывают, что лучшее клубнеобразование в средней полосе происходит при температуре почвы 16...19 °С, для ранних сортов 15...17 °С, для среднеспелых 19 °С [2,4,5]. Величина оптимальных температур для клубнеобразования зависит не только от скороспелости сорта, но и от комплекса внешних условий. Например, в северных районах наиболее благоприятна для клубнеобразования ранних сортов температура 11...14 °С. Здесь высокие температуры в сочетании с длинным световым днем вызывает превращение столонов в надземные побеги и израстание клубней. В южных районах наиболее благоприятная температура для клубнеобразования 18...20 °С.

При температуре ниже 6 °С и продолжительной температуре воздуха свыше 25 °С происходит резкое снижение продуктивности и урожая кар-

тофеля, а при 30 °С и выше сужаются листовые пластинки, происходит сильное замедление ассимиляционной деятельности картофеля, что ведет к остановке роста клубней, снижению их качества и огрубению кожуры.

Повышение температуры почвы особенно вредно для формирования урожая картофеля в засушливые периоды лета. В условиях засухи рост клубней прекращается и на молодых клубнях прорастают верхушечные глазки, которые при температуре выше 20 °С дают ростки и вторичные клубни. При повышении температуры более 29 °С такие ростки образуют новые стебли, которые выходят из почвы и продолжают рост и развитие в первое время за счет питательных веществ еще не отмершей ботвы первичных клубней, а затем образуют свою корневую и надземную систему. Растения картофеля, ослабленные действием высоких температур, в большей степени поражаются вирусными и микоплазменными болезнями, что ведет к вырождению сорта.

Для получения высоких урожаев сумма активных температур (выше 10°С) за вегетацию для ранних и среднеранних сортов картофеля должна быть не менее 1000...1400 °С, для среднепоздних и позднеспелых – 1400...1600 °С.

Список литературы

1. Соловьев, А.М. Биоклиматический потенциал и его регулирование при возделывании сельскохозяйственных культур по высокой технологии / А.М. Соловьев, И.П. Фирсов, И.Н. Гаспарян. – М.: Издательство РГАУ-МСХА, 2015. – 138 с.
2. Гаспарян, И.Н. Картофель: технологии возделывания и хранения: Учебное пособие / И.Н. Гаспарян, Ш.В. Гаспарян. – СПб.: Издательство «Лань», 2017. – 256 с.
3. Гаспарян, И.Н. Возделывание полевых культур по высоким технологиям: учебно-методическое пособие / И.Н. Гаспарян, А.М. Соловьев, И.П. Фирсов. – М.: Издательство РГАУ-МСХА, 2015. – 62 с.
4. Практикум по технологии производства продукции растениеводства: учебник / под ред. И.П. Фирсова. – СПб.: Лань, 2014. – 400 с.
5. Писарев, Б.А. Производство раннего картофеля / Б.А. Писарев. – М.: Россельхозиздат, 1986. – 287 с.

УДК 633.2/4:633.37

ПРОДУКТИВНОСТЬ ТРАВСТОЯ *GALEGA ORIENTALIS* ПРИ ОПТИМАЛЬНОМ РЕЖИМЕ СКАШИВАНИЯ

*Мосин Сергей Владимирович, аспирант
Трузина Людмила Анатольевна, науч. рук., к.с.-х.н., с.н.с.
ФГБНУ ФНЦ ВИК им. В.Р. Вильямса, г. Лобня, Россия*

Аннотация: в статье анализируются данные продуктивности посевов козлятника восточного при разных режимах скашивания травостоя.

Ключевые слова: козлятник восточный, режимы скашивания, укос, зеленая масса, сухое вещество, протеин

Введение. Для обеспечения продуктивности козлятника восточного при долголетнем использовании одним из важнейших условий является оптимальный режим скашивания травостоя по годам пользования. Ранее было установлено, что в первый год жизни культуры лучшим сроком является фаза стеблевания или бутонизации (в зависимости от погодных условий) при засыхании нижних листьев, по календарным срокам – в начале октября. При этом отмечается наибольшая урожайность зеленой массы и прекращается накопление сухого вещества. При раннем скашивании (15 августа и 1 сентября) отмечались лучшие показатели биохимического состава зеленой массы (высокое содержание сырого протеина, низкое – клетчатки), но урожайность зеленой массы была значительно ниже: 3,7 и 7,0 т/га против 12,0 т/га, а содержание сухого вещества соответственно 20,4 и 20,2, и 21,6% [1].

Вопрос о режиме использования травостоя козлятника восточного второго и последующих лет жизни изучен в недостаточной степени. Известно, что рост и развитие растений, их сохранность и уровень продуктивности по годам в значительной степени зависит от срока и частоты отчуждения растений в агроценозе. Уровень концентрации питательных веществ в корме также зависит от фазы развития растений. Однако при частом отчуждении надземных органов происходит ослабление растений, что ведет к снижению продуктивности и даже гибели травостоя [3-7].

Поэтому совершенствование режимов скашивания козлятника восточного при длительном пользовании травостоями позволяет получать корм высокого качества и одновременно обеспечивает высокую сохранность растений. В наших опытах изучались особенности роста и развития растений, величина и структура урожая, питательная ценность получаемой кормовой массы козлятника восточного в травостое по методике ВНИИ кормов [2].

Результаты исследований по режимам скашивания травостоя козлятника восточного в среднем по двум закладкам за четыре года пользования (2...5 годы жизни) представлены на рисунке.

Одним из основных показателей, характеризующих хорошую сохранность травостоя галеги восточной, является урожайность зеленой и сбор сухой массы. В сумме за 4 года пользования травостоем сбор сухого вещества в зависимости от варианта составлял 20,0...28,9 т/га за 2 укоса или в среднем за 1 год 5,0...7,2 т/га.

Среди вариантов, убираемых ежегодно на зеленую массу, наибольший сбор сухого вещества отмечен при попеременном скашивании травостоя в первом укосе (начало цветения – 2 и 4 г.ж., начало бутонизации – 3 и 5 г.ж.) и втором укосе в сентябре (вариант 7). В сумме за 2 укоса сбор сухого вещества составил 28,9 т/га.

На таком же уровне оказался сбор сухого вещества и на вариантах, где козлятник восточный скашивался в первом укосе ежегодно в начале цветения и попеременно по годам (начало цветения – 2 и 4 г.ж., начало бутонизации – 3 и 5 г.ж.) и втором укосе в сентябре – 28,5...28,8 т/га (варианты 3 и 5). При попеременном первом укосе и втором укосе в августе недобор сухого вещества составлял 8...19%, а при постоянном первом укосе в начале цветения или в начале бутонизации – 23...30%.

Анализ данных по режимам скашивания выявили, что в среднем по двум закладкам во второй год жизни в сумме за два укоса наибольшая урожайность 7,4 т/га сухого вещества отмечена на варианте, когда первый укос проводился в начале цветения, а второй – в конце сентября. Несколько меньше (7,0 т/га) был сбор сухого вещества, если первый укос проводился в начале бутонизации, а второй – также в конце сентября.

В третий год жизни высокий урожай получен при проведении первого укоса в начале бутонизации, а второго – в 3-й декаде сентября, где годом раньше первый укос проводился в начале цветения. Сбор сухой массы за два укоса составил 10,0 т/га.

На четвертый год жизни самый высокий урожай козлятника восточного был получен при попеременном режиме при первом укосе в начале цветения и втором – в конце сентября. При этом сбор сухого вещества в сумме за 2 укоса составил 6,7 т/га.

На пятый год жизни сбор сухого вещества козлятника за 2 укоса был на уровне 4,2...7,0 т/га, причем максимум – на варианте при попеременном режиме скашивания травостоя при первом укосе в начале цветения и втором укосе – в конце сентября. Из-за неблагоприятно сложившихся условий по влагообеспечению во второй половине вегетационного периода козлятник восточный сформировал полноценный первый укос и практически не обеспечил второго укоса.

Следует отметить высокую питательность получаемого корма. При оценке питательной ценности бобовых трав, главным образом, обращают внимание на содержание сырого протеина.

В наших исследованиях в среднем за 4 года пользования травостоем козлятника восточного сбор сырого протеина составил 3,8...5,4 т/га при содержании его в первом укосе на уровне 17,4...20,0%, во втором – 17,0...19,3%.

Наибольший сбор сырого протеина 5,4...5,5 т/га отмечен на вариантах с попеременным первым укосом по годам (начало бутонизации – начало цветения и начало цветения – начало бутонизации) и вторым укосом в

сентябре (варианты 5 и 7). Немного меньше (5,1 т/га) был сбор сырого протеина при ежегодном первом скашивании козлятника восточного в одну и ту же фазу (начало цветения) и втором укосе в сентябре. Сбор сырого протеина на отмеченных вариантах превышал контроль на 27...30%.

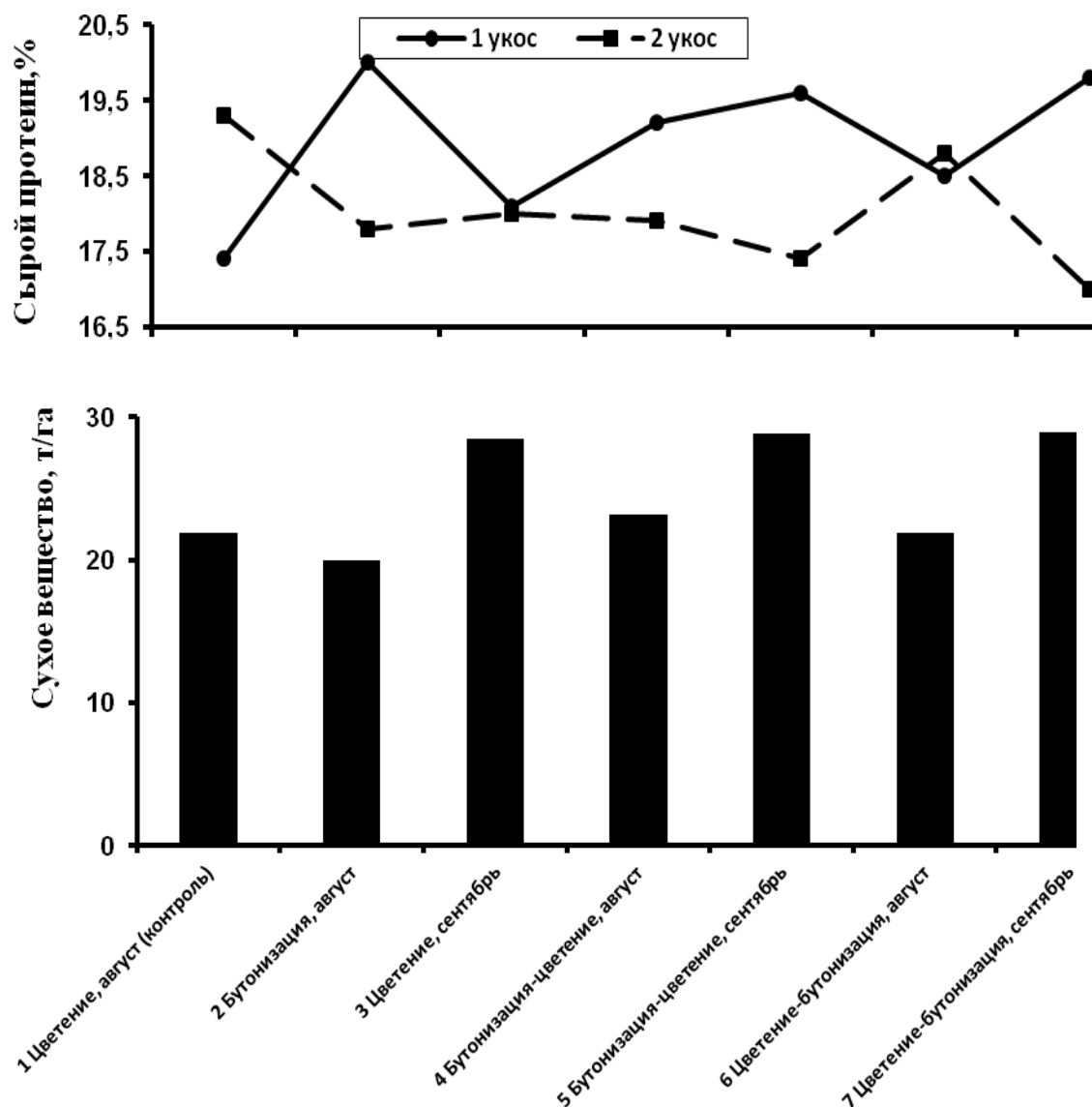


Рис.1. Сбор сухого вещества козлятника восточного и содержание протеина в зависимости от режима скашивания

Закключение. Таким образом, урожайность зеленой массы и сбор сухого вещества, а также сбор сырого протеина с гектара находятся в прямой зависимости от режима скашивания травостоя козлятника восточного. В наших исследованиях наиболее оптимальным оказался режим скашивания с чередованием срока первого укоса по годам при втором укосе в конце сентября.

Список литературы

1. Кутузов, Г.П. Приемы повышения урожайности козлятника восточного / Г.П. Кутузов, А.М. Шагаров // Кормопроизводство. – 1983. – №10. – С. 30-31.
2. Новоселов, Ю.К. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами / Ю.К. Новоселов, В.Н. Киреев, Г.П. Кутузов и др. – М.: Типография Россельхозакадемии, 1997. – 156 с.
3. Трузина, Л.А. Козлятник восточный: история исследований и технологические основы возделывания в Нечерноземной зоне / Л.А. Трузина, С.В. Мосин // Кормопроизводство: проблемы и пути решения. – ВНИИК. – М., 2007. – С.164-172.
4. Трузина, Л.А. Увеличение продуктивности козлятника восточного путем совершенствования приемов возделывания / Л.А. Трузина // Перспективные агрохимические технологии повышения качества кормов: Доклады симпозиума. – М.: РАСХН ВНИПТИХИМ, 2002. – С. 188-192.
5. Трузина, Л.А. Совершенствование режимов скашивания козлятника восточного / Л.А. Трузина, С.В. Мосин // Проблемы и перспективы развития отрасли кормопроизводства в Северо-Восточном регионе Европейской части России: сб. материалов науч.-практ. конференции. – Кострома, 2006. – С. 138-140.
6. Харьков, Г.Д. Новое в технологии возделывания козлятника восточного / Г.Д. Харьков, Л.А. Трузина // Достижения науки и техники АПК. – 2003. – №1. – С. 15-19.
7. Харьков, Г.Д. Полевое травосеяние – Основа интенсификации полевого кормопроизводства / Г.Д. Харьков, Л.А. Трузина // Адаптивное кормопроизводство: проблемы и решения. – Москва. – 2002. – С. 157-170.

УДК 631.52:633.13

ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

*Сафина Наталья Владимировна, аспирант
Трузина Людмила Анатольевна, науч. рук., к.с.-х.н., с.н.с.
ФГБНУ ФНЦ ВИК им. В.Р. Вильямса, г. Лобня, Россия*

Аннотация: анализируются результаты исследований по разработке основных элементов технологии возделывания козлятника восточного под покровом кукурузы для длительного продуктивного долголетия в условиях лесостепи Среднего Поволжья: подбор покровных культур, доз удобрений, срок уборки покрова.

Ключевые слова: козлятник восточный, покровная культура, урожайность зелёной массы, сухое вещество, удобрения

Введение. В первый год жизни многолетние травы растут и развиваются очень медленно. В год посева невозможно получить урожай зелёной массы и семенную продукцию. Участок сильно засоряется и появляется необходимость борьбы с сорняками. Всё это приводит к нерациональному использованию пашни [1].

Главное в технологии возделывания козлятника восточного – создание благоприятных условий в первый год жизни, от этого зависит продуктивность и долголетие травостоя [2].

Методика и условия проведения опыта. С целью создания благоприятных условий для роста и развития козлятника в первый год жизни в ФГБНУ «Ульяновский НИИСХ» были проведены исследования, направленные на разработку основных элементов технологии возделывания козлятника восточного под покров кукурузы для длительного продуктивного долголетия в условиях лесостепи Среднего Поволжья.

В опыте сравнивалась эффективность чистых посевов козлятника восточного с посевами под покров, с использованием в качестве покровной культуры кукурузы на зелёный корм и силос.

Почва опытного участка выщелоченный среднегумусный среднесиловый тяжелосуглинистый чернозем. Предшественником являлся чистый пар. Повторность вариантов четырех- и трехкратная, размещение делянок систематическое, учетная площадь делянок – 25 м².

Подготовка почвы проведена весной. После культивации с боронованием на глубину 10-20 см внесены удобрения под предпосевную культивацию на глубину 4-6 см. по схеме: контрольный вариант - без удобрений, N₁₅P₁₅K₁₅ и N₃₀P₃₀K₃₀ кг/га д.в. Перед посевом проведено выравнивание с прикатыванием агрегатом УСМК.

Посев козлятника восточного проводился в оптимальный рекомендованный срок, т. е. 1-2 декада мая. Покровная культура высевалась отдельно (широкорядным способом – 70 см), затем подсеивался козлятник. Норма высева семян: козлятника восточного 4,0 млн. шт./га при рядовом способе посева и 1,5 млн. шт./га при широкорядном посеве, кукурузы раннеспелый гибрид Катерина 40 тыс. шт. /га.

Посев козлятника проводился скарифицированными и инокулированными семенами.

Уход за посевами осуществлялся в соответствии со схемой опыта. В качестве гербицида использовался Корсар, рекомендованный для кукурузы с подсевом козлятника восточного в дозе 2,0-4,0 л/га.

Покровная культура кукуруза убиралась в ранний срок (10-15 августа) – на зелёный корм, а в более поздний (1-10 сентября) – на силос. Козлятник восточный во второй и последующие годы жизни убирался на се-

наж в фазе бутонизации - начало цветения (1 декада июня), на семена (3 декада июля – 1 декада августа).

Результаты и обсуждения. Как показали результаты исследований, полнота всходов козлятника восточного на беспокровных посевах превышала полноту всходов козлятника под покровной культурой. Так на ширококорядных посевах это превышение составляло 8,7%, а на рядовых 2,6%. На полноту всходов оказали влияние и различные дозы внесения удобрений, наибольший процент оказался на фоне $N_{30}P_{30}K_{30}$, как на рядовом, так и на ширококорядном посеве под покровной культурой [3, 4, 5].

Самым эффективным приёмом борьбы с сорной растительностью является применение гербицида. Снижение засорённости по отношению к контролю (без обработки) составило на беспокровных посевах 64-84%, под покровом кукурузы 50-83%.

Перед уходом в зиму после уборки покровной культуры козлятник восточный лучшим был на беспокровном ширококорядном посеве, сохранность составляла 70-98%.

Под покровом кукурузы сохранность, не зависимо от срока уборки покровной культуры и способа посева, составляла 31-98%.

С данной площади, помимо использования ее под посев многолетней травы и получения с неё урожая в последующий год, мы получили ещё и урожай покровных культур. Кукурузы на зелёный корм получено 25,6 т/га, а при уборки на силос – 33,5т/га.

Во второй год жизни прослеживалась та же тенденция: большее число побегов после весеннего отрастания было на ширококорядных беспокровных посевах с применением удобрений в дозе $N_{30}P_{30}K_{30}$ 64,8-68,0 шт/м². Беспокровный посев имел и большую площадь листовой поверхности от 21,1 до 39,1 тыс.м²/га. По сравнению с контролем (без удобрений) площадь листовой поверхности на фонах $N_{15}P_{15}K_{15}$ и $N_{30}P_{30}K_{30}$ была больше на 12-17%.

Высота стеблестоя козлятника к моменту уборки достигала на беспокровных посевах 57-61 см, под кукурузой, убранной на зелёный корм, 42-58 см, на силос 38-50 см. Соответственно, больший сбор зелёной массы (7,9 т/га), сухого вещества (2,5 т/га) и кормовых единиц (2,3 т/га) получено на беспокровном посеве на фоне $N_{30}P_{30}K_{30}$.

На третий год вегетации (второй год пользования) продуктивность козлятника восточного, возделываемого под покровом кукурузы, не уступала беспокровному посеву: сбор сухого вещества с 1 га составил под кукурузой, убранной на зелёный корм, 4,7-6,3 т/га; под кукурузой, убранной на силос, 5,2-5,5т/га; на беспокровных посевах 4,8-5,6т/га. Та же тенденция прослеживается и по остальным показателям (табл.1).

Таблица 1 – Продуктивность козлятника восточного второго года пользования

Вариант	Доза удобрений	Сбор, т/га		Выход с 1 га сыр. протеина, т
		зелёной массы	сухого вещества	
Беспокровный посев	Без удобрений	16,1	5,2	0,95
	N15P15K15	15,0	4,8	0,96
	N30P30K30.	17,1	5,6	1,26
Под кукурузу на зел. корм	Без удобрений	18,9	6,3	1,19
	N15P15K15	14,5	4,7	0,72
	N30P30K30.	14,8	4,8	0,87
Под кукурузу на силос	Без удобрений	16,8	5,5	1,28
	N15P15K15	16,3	5,3	1,07
	N30P30K30.	16,0	5,2	1,15

Заключение. На основе проведённых исследований можно сделать вывод, что кукуруза является благоприятной покровной культурой для козлятника восточного. В первый год посева, покровная кукуруза позволяет не пустовать земельному участку, а получить гарантируемый урожай с единицы площади.

Список литературы

1. Трузина, Л.А. Перспективное возделывание козлятника восточного под покровом кукурузы / Л.А. Трузина // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования: Материалы VIII Международ. симпозиума – М.: Рос. Ун-т дружбы народов, 2009. – Т. II. – С.514-515.
2. Трузина, Л.А. Особенности технологических приёмов возделывания козлятника восточного под покровом кукурузы / Л.А. Трузина, Н.В. Сафина, Т.В. Кильянова // Агромир Поволжья. – 2012. – №2(6). – С. 64-67.
3. Сафина, Н.В. Последствие покровной культуры на продуктивность козлятника восточного 1-ого и 2-го года пользования / Н.В. Сафина, Т.В. Кильянова, Л.А. Трузина // Научные труды Ульяновского НИИСХ. / Под ред. Захарова А.И. – Ульяновск: Ульяновский НИИСХ, 2014. – С. 108-112.
4. Сафина, Н.В. Влияние покровной культуры на формирование агроценозов козлятника восточного и оценка продуктивности зелёной массы / Н.В. Сафина, Т.В. Кильянова // Агромир Поволжья. – 2014. – №2(14). – С. 46-48.
5. Сафина, Н.В. Влияние покровной культуры, способов посева и доз вносимых удобрений на продуктивность козлятника восточного в условиях Среднего Поволжья / Н.В. Сафина, Т.В. Кильянова // Достижения науки и техники АПК. – 2015. – №10. – С. 80-82.

**РОСТ И РАЗВИТИЕ ЛЮЦЕРНЫ ИЗМЕНЧИВОЙ
В БЕСПОКРОВНОМ ПОСЕВЕ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ
МИКРОУДОБРЕНИЙ И ИНОКУЛЯЦИИ РИЗОТОРФИНОМ**

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

Аннотация: в статье рассматривается влияние микроудобрения «Аквамикс-т» и ризотофина на фоне минеральных удобрений на рост, развитие и продуктивность растений люцерны изменчивой.

Ключевые слова: люцерна изменчивая, сорт Вега 87, беспокровный посев, «Аквамикс-т», ризоторфин, симбиотический потенциал, урожайность

В наиболее развитых странах многолетние травы занимают около 75 % общей площади кормовых культур. Во многих районах нашей страны главной многолетней кормовой культурой является люцерна [1]. Это одна из древнейших культур мирового земледелия, которую начали выращивать несколько тысячелетий назад [2]. В мировом земледелии под её посевами занято более 35 млн га [3]. По питательной ценности она занимает одно из первых мест среди других кормовых растений. Её зеленая масса, сено и другие корма, приготовленные из неё, отличаются высоким качеством, являются наиболее полноценными, легкоусвояемыми.

Большую роль в питании люцерны и других бобовых культур имеют микроэлементы, такие как: молибден, бор, марганец, цинк, медь, кобальт и другие, которые увеличивают азотфиксирующую деятельность клубеньковых бактерий и урожайность люцерны [4].

Микроэлементы нужны растению в очень небольших количествах, но без них растения не могут нормально развиваться. Так же они имеют большое значение для жизнедеятельности клубеньковых бактерий и симбиотической азотфиксации.

В северных областях Нечерноземной зоны люцерна выращивается далеко не во всех предприятиях. Клубеньковых бактерий в почве просто нет или их мало и они малоактивны. Поэтому, чтобы увеличить численность этих бактерий, необходима инокуляция, то есть заражение семян.

Клубеньковые бактерии оказывают большое влияние на азотный обмен и содержание азота, вследствие чего значительно повышается продуктивность растений.

Исследования по теме проводились в период с 2016 по 2017 года на опытном поле Вологодской ГМХА в трехкратной повторности, площадь 1 делянки – 1,2 м², учетная – 1 м², размещение делянок систематическое.

Почва опытного участка дерново-слабоподзолистая, среднесуглинистая, мощность пахотного горизонта составляет 20-22 см. Пахотный слой почвы характеризуется рН (KCl) – 5,1, содержанием (по Кирсанову) подвижного P_2O_5 – 280 мг/кг, обменного K_2O – 160 мг/кг почвы, гумуса – 2,1%.

Схема опыта включала 5 вариантов:

1. Контроль (без минеральных удобрений)
2. Фосфорно-калийные удобрения (Фон)
3. Фон+ризоторфин
4. Фон+»Аквამикс – т»
5. Фон+ризоторфин+»Аквамикс-т»

Семена люцерны изменчивой сорта Вега 87 обрабатывались в день посева препаратом Ризоторфин в дозе 300 г на гектарную норму высева семян и микроудобрением «Аквамикс-т» в норме 40 г и высевались в беспокровном посеве с нормой высева 16 кг/га. Перед посевом проводилась тщательная подготовка почвы с внесением весной фосфорно-калийных удобрений ($P_{120} K_{150}$).

Ризоторфин представляет собой инокулянт высокоэффективных клубеньковых бактерий *Rhizobium* sp, выращенных на торфяном субстрате или питательной среде (сыпучая (торфяная) форма или жидкая - соответственно), обогащённый углеводами, минеральными веществами, витаминами и микроэлементами.

«Аквамикс-т» – микроудобрение для предпосевной обработки семян зернобобовых, многолетних бобовых трав, применение которого способствует:

- повышению вирулентности клубеньковых бактерий, что ведёт к увеличению количества клубеньков;
- за счёт обогащения семян микроэлементами, усиливается нитрогеназная (азотфиксирующая) активность бактериоидов, что способствует увеличению содержания общего и симбиотически фиксированного азота в урожае бобовых.

Погодные условия в годы проведения исследований в целом складывались типично для зоны, но следует отметить некоторые отклонения по приходу тепла и влаги за период вегетации люцерны изменчивой.

Также следует отметить, что вегетационный период 2017 года характеризовался аномальными погодными условиями. Весна характеризуется как ранняя, но затяжная с возвратами холодов, с заморозками в первой декаде июня. Пониженный температурный фон со средней месячной температурой воздуха (на 2-4° С ниже многолетних значений) сохранился с мая по первую декаду июля включительно. Величина гидротермического коэффициента (ГТК) за 2016-2017 года составила 0,8, и 2,4 соответственно. Поэтому можно сказать, что вегетационный период 2016 года являлся за-

сушливым, а период роста и развития люцерны изменчивой в 2017 году относятся к избыточно увлажненным.

Целью наших исследований является изучение влияния предпосевной обработки семян различными препаратами на полноту всходов, густоту стеблестоя и урожайность зеленой массы люцерны.

Люцерна изменчивая – это растение ярового типа развития. В первый год жизни она растет медленно и полного развития достигает на второй год, что и подтверждается нашими исследованиями (табл. 1).

Таблица 1 – Фазы роста и развития люцерны изменчивой

Фазы роста и развития	2016 год	2017 год
Посев	12.05	-
Всходы (отрастание)	22.05	2.05
Стеблевание	28.06	29.05
Начало цветения – 1 укос	20.07	30.06
Количество дней	70	59
Отрастание	25.07	6.07
Стеблевани	19.08	25.07
Начало цветения -2 укос	12.09	22.08
Количество дней	55	48

Всходы растений люцерны в 2016 году появились через 10 дней после посева. Фаза стеблевания наступила примерно через 37 дней, спустя три недели наступила фаза цветения и был проведен первый укос зеленой массы люцерны. Рост растений после укоса возобновился приблизительно через 5-8 дней. Благоприятные погодные условия второй половины лета 2016 года позволили получить второй укос в середине сентября.



Рис. 1 Люцерна изменчивая первого года жизни

Как уже было сказано выше, вегетационный период 2017 года отличался аномальными погодными условиями по сравнению с предыдущим годом. Но стоит отметить, что пониженные температуры воздуха, ни

обильные осадки не оказали существенного влияния на рост, развитие и продуктивность зеленой массы люцерны изменчивой. Также было получено два полноценных укоса, причем межукосные периоды были значительно короче по сравнению с первым годом жизни.



Рис. 2 Цветение люцерны изменчивой

Важным биометрическим показателем при изучении бобовых растений является их высота (табл. 2).

Таблица 2 – Высота растений люцерны изменчивой в зависимости от применения минеральных удобрений и препаратов

Варианты	2016 год		2017 год	
	1 укос	2 укос	1 укос	2 укос
Контроль	44,8	39,7	61,9	56,1
Фон РК	53,7	45,8	70,3	66,1
Фон + ризоторфин	61,2	63,5	75,3	64,9
Фон + «Аквамикс – т»	62,1	68,7	79,2	73,7
Фон + ризоторфин + «Аквамикс-т»	63,9	54,9	83,4	80,6
НСР ₀₅	7,2	4,3	2,8	4,6

По результатам таблицы следует отметить, активное симбиотическое взаимоотношение с азотофиксирующими бактериями на фоне минеральных удобрений, а также в вариантах с использованием микроудобрения «Аквамикс-т», что повышает интенсивность фотосинтеза и в результате положительно сказывается на росте и развитии растений люцерны.

Высота растений в контрольном варианте в год посева составила 39,7-44,8 см в зависимости от укосов. Небольшие различия в высоте растений по сравнению с контролем были получены в опыте с применением

минеральных удобрений во втором укосе и составили 45,8 см. Наиболее высокие результаты можно отметить в варианте с применением «Аквамикс – Т» и минеральных удобрений – 68,7 см во втором укосе, это на 29 см больше, в отличие от контроля.

Во второй год жизни высота растений люцерны существенно увеличилась, в связи с биологическими особенностями развития культуры.

Так в контрольном варианте высота растений в первом и втором укосах составила 61,9 и 56,1 см соответственно. В остальных вариантах опыта наблюдался значительный прирост высоты растений, особенно следует отметить вариант с применением ризоторфина и препаратом «Аквамикс – Т» на фоне минеральных удобрений – 83,4 и 80,6 см по укосам.

Проводя анализ по линейному росту растений была установлена закономерность по снижению высоты растений в течение вегетационного периода с каждым укосом.

На протяжении двух лет жизни густота стеблестоя растений люцерны снижалась. Самый густой травостой был отмечен в первом укосе в первый год жизни в варианте с применением ризоторфина, «Аквамикс – Т» и минеральных удобрений – 310 шт/м² (табл. 3)

Таблица 3 – Густота растений люцерны в зависимости от применения минеральных удобрений и препаратов, шт/м²

Варианты	2016 год		2017 год	
	1 укос	2 укос	1 укос	2 укос
Контроль	262	243	219	202
Фон РК	279	270	240	218
Фон + ризоторфин	286	276	242	223
Фон + «Аквамикс – Т»	298	285	255	240
Фон + ризоторфин + «Аквамикс-Т»	310	300	270	242
НСР ₀₅	6,5	6,1	6,5	6,7

Наименьшее количество стеблей в первый год жизни было выявлено в контрольном варианте – 262 и 243 шт/м² по укосам. Применением минеральных удобрений и исследуемых препаратов положительно влияют на увеличение густоты стеблестоя растений по сравнению с контролем.

Сильные морозы в зимний период 2016-2017 гг способствовали увеличению процента изреженности стеблестоя растений люцерны во второй год жизни в среднем на 11%.

Общая изреженность посевов по вариантам опыта за два года исследований составила 22-23%.

В результате проведенных исследований можно сказать, что использование микроудобрения «Аквамикс–Т» и ризоторфина на фоне минеральных удобрений способствуют увеличению урожайности зеленой массы, благоприятно влияют на рост и развитие растений люцерны изменчивой как в совместном применении, так и отдельно.

Список литературы

1. Бжеумыхов, В.С. Накопление азота посевами люцерны / В.С. Бжеумыхов // Аграрная наука. – 2002. – № 4. – С. 24-25.
2. Адиньяев, Э.Д. Влияние минеральных удобрений и биопрепаратов на фотосинтетическую деятельность зернобобовых культур / Э.Д. Адиньяев, А.А. Абаев, З.А. Гасинова, М.Т. Карсанова // Вестник Международной академии наук экологии и безопасности жизнедеятельности. – 2008. – Том 13. – №3. – С. 146-150.
3. Асланов, Г.А. Влияние совместного применения цеолита с удобрениями на массу корневой системы и химический состав люцерны / Г.А. Асланов // Кормопроизводство. – 2007. – №10. – С. 17-18.
4. Бекузарова, С.А. Способ инокуляции семян бобовых трав / С.А. Бекузарова, А.Т. Фарниев, А.А. Сабанова, П.В. Алборова, Э.А. Цагараева, А.Х. Козырев // Патент на изобретение – RUS 2188531. – 20.10.2000.

УДК 635.914

ВЕГЕТАТИВНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ СТРЕПТОКАРПУСА МЕТОДОМ ЧЕРЕНКОВАНИЯ

*Смурыгина Алена Сергеевна, студент-бакалавр
Моисеева Анастасия Анатольевна, студент-бакалавр
Моисеева Ксения Викторовна, науч. рук., к.с.-х.н.
ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень, Россия*

Аннотация: в статье изучен метод вегетативного размножения (метод тостера) цветущего комнатного растения стрептокарпуса семейства Геснериевых.

Ключевые слова: цветущее комнатное растение; вегетативное размножение; стрептокарпус

Стрептокарпус некогда забытое комнатное растение снова приобретает популярность в садоводстве. Это цветущее комнатное растение семейства Геснериевых. Не имеет стеблей, листья собраны в розетки. На длинных цветоносах одновременно распускаются от 15-30 ярких пятилепестковых цветов и плодов, имеющих форму спирально изогнутой семенной коробочки. Необычная форма плода и дала название роду «стрептокарпус» – «скрученная коробочка» Цветовая гамма стрептокарпусов весьма разнообразна от чисто белых до темно синих [1].

Оптимальная температура воздуха в летний период 24-26⁰С, в зимний период – 15⁰С. Растения предпочитают рыхлую и питательную почву. Полив умеренный [2].

По своей декоративности стрептокаптусы нисколько не уступают сенполиям (фиалкам) и как, оказалось, размножать и выращивать их не сложно.

В связи с этим мы поставили перед собой цель изучить эффективность вегетативного размножения стрептокаптуса методом тостера.

Прежде всего, для черенкования мы выбрали лист. Он должен быть достаточно большим (около 10 см) (рис. 1.).



Рис. 1. Выбор листа

Берём фрагмент здорового листа, либо лист, который лезвием разрезаем поперёк на части. Длина частей должна соответствовать размеру ёмкости, в которую они будут посажены. Аккуратно вырезаем лезвием центральную жилку. Вырезанная жилка не используется и убирается (рис. 2).



Рис. 2. Разделение листа

От боковых фрагментов можно получить от 1 до нескольких десятков деток, в зависимости от длины фрагмента. Чем больше у него боковых прожилок (предпочтительно брать не менее 6), отходящих от центральной жилки, тем большее количество деток можно получить, так как они образуются у каждой боковой прожилки.

Получившийся черенок подсушиваем и погружаем в землю нижним концом на 1-2 см (рис. 3).



Рис. 3. Высадка фрагментов листа

Далее создаем микроклимат в виде небольшой теплички, состоящей из емкости с черенками и полиэтилена, что способствует лучшему укоренению черенков (рис. 4).



Рис. 4. Создание микроклимата

Опыт был заложен 18.09.2017 г. Через 3 недели нами отмечено укоренение черенков, а через 1,5-2 месяца у нас появились новые растения (рис. 5).



Рис. 5. Укоренение фрагментов листа

В теории из каждой жилки должно получиться растение, но на практике укоренилось от 3 до 5 растений. Это доказывает эффективность размножения черенкованием.

Таким образом, с помощью изученного нами метода из одного листа растения можно получить от 4 до 10 полноценных молодых растений. Изучение такого вида размножения комнатных растений очень востребовано в получаемой профессии, Декоративное садоводство и ландшафтный дизайнер.

Список литературы

1. Наука и жизнь, стрептокарпус – роскошный "колокольчик" [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.nkj.ru/archive/articles/2525/>
2. Выращивание стрептокарпуса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nashadacha.info/topics/vyrashhivanie-streptokarpusa-tsvetushhego-komnatnogo-rasteniya/>

УДК 635.21

ВЛИЯНИЕ ИННОВАЦИОННОГО ПРЕПАРАТА «ХЕЛАТОН ЭКСТРА» НА УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ

Старовойтова Оксана Анатольевна, к.с.-х.н.¹

Чайка Валерия Александровна, аспирант¹

Старовойтов Виктор Иванович, науч. рук., д.т.н., профессор¹

Манохина Александра Анатольевна, науч. рук., д.с.-х.н.²

Егоров Антон Сергеевич, науч. рук., зав. лабораторией³

¹ФГБНУ ВНИИКХ, Московская область, пос. Красково, Россия

²ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия

³НИЦ «Курчатовский институт» – ИРЕА, г. Москва, Россия

Аннотация: в статье приведены данные исследований по: оценке влияния инновационного препарата «Хелатон Экстра» на урожайность картофеля среднеспелого сорта Колобок. Применение препарата Хелатон Экстра повысило значение товарной урожайности на 3,5 т/га (13,5%). Что говорит о целесообразности применения данного препарата при выращивании картофеля.

Ключевые слова: картофель; инновационный препарат «Хелатон Экстра»; микроэлементы в хелатной форме; урожайность клубней

Актуальность работы. Картофель в Российской Федерации является важным продуктом питания населения страны. На основе данных официальной статистики Россия практически полностью обеспечивают свои потребности в картофеле за счет собственного производства. Среднегодовой объем производства картофеля составляет 28-30 млн. тонн. Среднее потребление картофеля на душу населения оценивается на уровне 100-105 кг [1]. В структуре потребления картофеля свыше 50% от общего объема его

производства используется на продовольственные цели для приготовления разнообразных картофельных блюд непосредственно в домашних условиях и в современной индустрии общественного питания [2]. В России потенциал урожайности сортов не реализован даже на 50%, поэтому продолжается поиск и обоснование технологий возделывания, повышающих урожайность и качество картофеля [3]. Необходимо рассмотреть варианты внекорневых обработок [4]. В связи с этим проведение исследований по разработке технологии выращивания картофеля с использованием инновационного препарата «Хелатон Экстра» для повышения эффективности производства высококачественного продовольственного картофеля является актуальной задачей.

Цель исследований – оценка влияния инновационного препарата «Хелатон Экстра» на урожайность картофеля.

Исследования проводили с использованием элитного материала сорта картофеля Колобок – среднеспелый в 2016-2017 годах на междурядьях 75 см. В задачи исследований входило установление зависимости изменения урожайности клубней от применения инновационного препарата «Хелатон Экстра», содержащего микроэлементы в хелатной форме: железо, цинк, марганец, медь, молибден, кобальт, бор. Густота посадки – 44,4 тыс. шт./га. Почва опытного участка дерново-подзолистая среднеокультуренная, по гранулометрическому составу супесчаная. Поисковый опыт закладывали в условиях двухпольного севооборота согласно схеме методом систематического размещения делянок. Предшественник картофеля – зерно-травяные. Повторность опыта – четырёхкратная. Площадь учетной делянки составляла – (0,75 м × 7,5 м) 5,6 м². С целью улучшения качества посадочного материала, стимуляции и улучшения роста прорастания почек перед посадкой клубни были обработаны водой (контроль) и инновационным препаратом «Хелатон Экстра». Расход рабочего раствора 10 л/т клубней (разбавление 30 мл препарата на 10 л воды). Посадку проводили 09 июня 2016 года агрегатом МТЗ-82 + СКТС-2 (сажалка для посадок картофеля и топинамбура в системе оригинального семеноводства) и 15 мая 2017 года агрегатом МТЗ-82 + СН-4БК в предварительно нарезанные гребни на глубину 12-14 см, непророщенными клубнями средней фракции размером 30...50 мм по наибольшему поперечному диаметру [5].

Осенняя подготовка почвы состояла из вспашки на глубину 18-25 см (МТЗ-82+ПЛН-3-35). Весенняя предпосадочная подготовка почвы включала рыхление на глубину 12-16 см (МТЗ-82 + БДТ-3,0). Опыт проводили на фоне минерального удобрения $\frac{1}{2}$ рекомендуемой нормы Азофоски (16%:16%:16%), внесенной мелко-локально перед посадкой при нарезке гребней – N₄₀P₄₀K₄₀ (МТЗ-82 + КРН-4,2) и при уходе за посадками – N₁₀₀P₁₀₀K₁₀₀ (МТЗ-82 + КРН-4,2).

В течение периода вегетации согласно схеме, проводили опрыскивание по всходам и в фазу бутонизация – начало цветения: водой и водорас-

творимым инновационным препаратом «Хелатон Экстра». Расход рабочего раствора 300 л/га (разбавление 15 мл препарата на 10 л воды). При борьбе с сорняками вносили гербициды: Зенкор, Маис, Н90. Против колорадского жука выполняют одноразовое опрыскивание средством «Актара» в дозе 60 г/га. В течение вегетации выполняли химические обработки против фитофтороза и альтернариоза: 1-3 раза (в зависимости от условий года) препаратом Ридомил Голд. Первую в период цветения, последующие – через каждые 10-14 дней. Выполняли штанговой аппаратурой ОН-600 с нормой расхода рабочей жидкости 300 л/га.

Закладка полевого опыта, учеты и наблюдения проведены в соответствии с требованиями методики полевого опыта [6] и «Методики исследований по культуре картофеля» [7].

Средняя температура воздуха за вегетационный период 2017 года составила 16,2 °С, при норме 16,5 °С (в 2016 г. – 18,6 °С). Всего осадков за вегетационный период 2017 г. выпало 378,4 мм или 145,3 % от нормы (260,5 мм) (в 2016 г. – 470,2 мм или 180,5% от нормы). ГТК 2017 года составил 2,06 (влажная) при климатической норме 1,3...1,4 (в 2016 г. – 2,16 (очень влажная)).

Урожайность – основной критерий оценки мероприятий по возделыванию культуры [8-10]. В среднем за два года масса товарных клубней в фазу цветения оказалась примерно одинаковой на всех вариантах – 0,151...0,157 г/куст, а при уборке уже видна значительная разница между контрольными вариантами и вариантами с применением исследуемых препаратов (таблица 1).

Таблица 1 – Урожай товарной фракции картофеля сорта Колобок, т/га

№ вар.	Препарат	2016 г.	2017 г.	среднее	± к конт.	% к конт.
1	Контроль	25,3	26,0	25,7	-	100,0
2	Вода	24,9	25,5	25,2	-0,5	98,2
3	Хелатон Экстра	25,9	32,3	29,1	3,5	113,5
Среднее		25,7	29,5	26,5	-	-
НСР ₀₅		0,69	3,10	0,71	-	-

Обычно уборку проводим во вторую декаду августа, т.е. более чем через 90 дней после посадки [11]. Но в 2016 году данный опыт был посажен значительно позже, поэтому и уборочную копку проводили 01 сентября, т.е. через 83 дня после посадки. Ботва была еще зеленая и только начала увядать, что означает, что клубнеобразование не достигло конечной стадии. Следовательно, фактическая урожайность могла бы быть значительно выше. Тем более, что Колобок – сорт среднеспелый.

Анализируя данные таблицы 1, получено, что применение препарата Хелатон Экстра позволяет повысить урожайность на 0,6...6,3 т/га, чем на контрольном варианте. В то время как варианты с водой не дали достовер-

ной прибавки урожая. В 2017 году так же, как и в 2016 году, урожайность на вариантах с водой оказалась ниже, чем на контроле. Видимо сказались метеоусловия. Как 2016, так и 2017 году условия оказались очень влажными в течение периода вегетации.

В среднем за два года применение препарата Хелатон Экстра повысило значение урожайности на 3,5 т/га (13,5%). Что говорит о целесообразности применения данного препарата при выращивании картофеля.

В условиях дождливого 2016 г. средний процент товарности составил 97%, в условиях 2017 года – 98%.

ВЫВОДЫ. 1. Масса товарных клубней в фазу цветения оказалась примерно одинаковой на всех вариантах – 0,151...0,157 г/куст, а при уборке уже видна значительная разница между контрольными вариантами и вариантами с применением исследуемого препарата.

2. Применение препарата Хелатон Экстра повысило значение урожайности на 3,5 т/га (13,5%). Что говорит о целесообразности применения данного препарата при выращивании картофеля.

Список литературы

1. Симаков, Е.А. Индустрия картофеля (справочник) / Е.А. Симаков, В.И. Старовойтов, Б.В. Анисимов и др. // Изд. 2-е дополненное. М.: – ГУП Академцентр «Наука» РАН, ОП ПИК «ВИНИТИ» – «Наука», 2013. – 272 с.
2. Старовойтов, В.И. Технические вопросы обеспечения органического земледелия в России / В.И. Старовойтов, В.Б. Минин, А.А. Устроенов, Г.А. Логинов, Н.В. Воронов // Картофелеводство: Материалы научно-практической конференции. Под редакцией С.В. Жеворы. – 2017. – С. 130-133.
3. Старовойтов, В.И. Основные направления развития современного картофелеводства / В.И. Старовойтов, О.А. Павлова // Ваш сельский консультант. – 2007. – № 3. – С. 12.
4. Старовойтов, В.И. Агрономические предпосылки модернизации туковысевающих машин в картофелеводстве / В.И. Старовойтов, О.А. Старовойтова, А.А. Манохина, Х.Н.о. Насибов // Актуальные проблемы Агроинженерии в XXI веке: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 30-летию кафедры технической механики конструирования машин. – 2018. – С. 191-196.
5. Манохина, А.А. Разработка технологического процесса посадки картофеля с применением гранулированных органических удобрений (биоконтейнеров): автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / А.А. Манохина. – Москва: Моск. гос. агроинженер. ун-т., 2012.
6. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований. 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат. – 1985. – 351 с.
7. Методика исследований по культуре картофеля. – М.: НИИКХ. – 1967. –

263 с.

8. Арнаутов, В.В. Агротехника картофеля / В.В. Арнаутов, В.Ф. Ильин и др. // Огиз Сельхозгиз. – 1945. – ч. 3. – 160 с.

9. Лорх, А.Г. Динамика накопления урожая картофеля / А.Г. Лорх // М.: Сельхозиздат. – 1948. – 191 с.

10. Шпаар, Д. Картофель / Д. Шпаар, В. Иванюк, П. Шуман, А. Постников и др. // Под ред. Д. Шпаара. – Мн.: ФИАинформ. – 1999. – 272 с.

11. Насибов, Х.Н.оглы. Повышение эффективности высокоточного возделывания картофеля на дерново-подзолистых супесчаных почвах путём минимизации предпосадочной обработки почвы и дифференцированного дробно-локального внесения удобрений: дис... канд. с.-х. наук / Хикмет Насир оглы Насибов. – Москва ГНУ ВНИИКС Россельхозакадемии, 2013.

УДК 631.532.2:635.21

БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В СЕМЕНОВОДСТВЕ КАРТОФЕЛЯ

*Суров Владимир Викторович, к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: в статье дан обзор биотехнологических методов в семеноводстве картофеля. Описаны преимущества и недостатки получения безвирусного посадочного материала картофеля при различных методах. Показаны перспективы получения собственного безвирусного посадочного материала картофеля для Вологодской области.

Ключевые слова: картофель; семеноводство; биотехнология; КД-10

Общеизвестно, что сорт и качество семенного материала любой культуры, в том числе и картофеля, являются основными факторами её стабильной и высокой урожайности.

По своей естественной природе растение картофеля обладает урожайностью не ниже 20-25 т/га. Повышение или понижение урожайности зависит от условий хозяйства, наличия техники, используемых сортов и применяемой технологии возделывания [1].

Природные условия Вологодской области позволяют получать высокие урожаи клубней картофеля с хорошими показателями качества и потребительскими свойствами. Так, в некоторых хозяйствах региона урожаи достигают 50 т/га [2].

Сложные климатические условия 2017 года не позволили хозяйствам Вологодской области увеличить производство основных сельскохозяйственных культур. Вследствие переувлажнения почв, при которых пред-

приятиями были предприняты все необходимые меры по уборке и сохранению урожая, недобор урожая по картофелю составил 40%.

В структуре посевных площадей сельскохозяйственных организаций и КФХ Вологодской области посадки картофеля за 2017 год составили 5,2% или 18,7 тыс. га. Основная доля посевных площадей картофеля (около 83%) приходится на личные хозяйства населения.

По итогам уборочной кампании 2017 года во всех категориях хозяйств области произведено 156,6 тыс. тонн картофеля, что составило 60,8% к 2016 году [3].

Одной из причин низких урожаев является плохое качество семенного картофеля, который из-за биологических особенностей в наибольшей степени, чем другие сельхоз культуры, подвержен вирусным, виroidным и микоплазменным заболеваниям. Только из-за поражения вирусами урожайность картофеля ежегодно снижается на 30-40%. Причём потери урожая происходят как при выращивании в поле, так и при хранении [4].

Сорта картофеля подвержены поражению вирусами, грибными и бактериальными болезнями, способными накапливаться в семенном материале в процессе клубневого репродуктивного цикла, что приводит к значительным потерям урожая, которые могут достигать 40-50% в процессе вегетации и до 30% в период зимнего хранения клубней [5].

Целью Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы является обеспечение стабильного роста производства сельскохозяйственной продукции, полученной за счет применения семян новых отечественных сортов.

Для достижения указанной цели по направлению отечественного растениеводства программой предусмотрено решение ряда задач, в том числе создание и внедрение технологий производства семян высших категорий (оригинальных и элитных) сельскохозяйственных растений, имеющих в настоящее время высокую степень зависимости от семян иностранного производства [6].

В 2017 году в России было получено на 8% картофеля меньше, чем в 2016 году. При этом в общем объеме валового сбора в хозяйствах всех категорий промышленный сектор составил около 22%, то есть по-прежнему наибольший урожай культуры собирается на приусадебных участках населения.

Несмотря на высокие объемы урожая картофеля, импорт данного товара в Россию сохраняется, причем подобные поставки носят сезонный характер. Так, в период активного проведения уборочной кампании и некоторое время после нее ввоз картофеля в Россию практически не осуществляется, поскольку цены на него на внутреннем рынке в данный период находятся на низких отметках и, следовательно, российский товар оказывается в целом конкурентоспособным. Однако в условиях нехватки в нашей стране мощностей по хранению картофеля ежегодно, начиная с

февраля, ощущается дефицит данной продукции, что приводит к росту цен на нее и возобновлению импортных поставок [7].

Производство клубней картофеля в России стабильно, однако по-прежнему остается актуальным вопрос повышения урожайности этого клубненосного растения. Один из современных подходов к решению данной проблемы – использование биотехнологических методов [8].

Рассмотрим способы размножения картофеля. Картофель размножают двумя способами:

- семенной (ботанические семена), используют селекционеры для выведения новых сортов;
- вегетативный. При вегетативном размножении сохраняется генотип материнского растения.

Вегетативный способ – это размножение клубнями, листоклубнями, кусочками клубней, глазками, ростками, черенками, а так же меристемный метод размножения растений.

Меристемный метод осуществляется с помощью микрочеренкования и проводится в лаборатории. Избавить сортовой картофель от вирусов возможно только применяя меристемный метод размножения.

Репродукция – это обозначение этапа размножения картофеля.

Миниклубни получают от меристемных растений, выращенных в пробирке. Для их получения используется гидропоника или аэропоника. Выращенные таким образом миниклубни свободны от болезней и являются высшей репродукцией.

Урожай миниклубней дает «первое полевое поколение». На следующий год из первого полевого поколения получают категорию «супер-суперэлитный» картофель. Далее, используя супер-суперэлитный картофель на семенные цели, получают клубни «суперэлиты». Затем из суперэлитного картофеля получают «элиты». Используя элитный картофель для посадки, получают клубни класса «первая репродукция» и т.д. [9].

Согласно закону «О семеноводстве» существуют 3 категории семенного картофеля: оригинальный семенной картофель (ОС), элитный картофель (ЭС), репродукционный (сертифицируемый) картофель (РС).

Кроме этого, каждая категория делится на классы, исходя из полевых поколений каждого и по основным качественным характеристикам.

К ОС относится исходный материал картофеля: микрорастения, микро- и миниклубни, первое поколение из миниклубней, клонный материал, супер-суперэлита.

К элитному картофелю относится суперэлита I, II и элита.

К РС относятся I репродукция (1-е поколение после элиты), II репродукция (2-е поколение после элиты), III репродукция (3-е поколение после элиты). Третья репродукция является последней ступенью в размножении семенного картофеля, и полученный урожай полностью используется на продовольственные, технические и кормовые цели [1].

В настоящее время методическим фундаментом системы семеноводства картофеля на оздоровленной основе являются следующие биотехнологические методы, которые постоянно совершенствуются:

- метод апикальной меристемы в сочетании с термо- и химиотерапией, который служит основой для оздоровления сортов и получения исходных безвирусных растений-регенерантов для клонального микроразмножения *in vitro* материала;
- методы ускоренного размножения *in vitro* и *in vivo*, способствующие быстрому увеличению количества оздоровленного материала;
- методы контроля зараженности вирусами на различных этапах оздоровления и размножения в процессе оригинального семеноводства картофеля.

При использовании исходного посадочного материала картофеля, полученного методом верхушечной меристемы, освобожденного не только от вирусных, но также от грибных, бактериальных и нематодных болезней, отпадает надобность в длительных схемах выращивания элиты с большим количеством питомников испытания клонов.

В современном семеноводстве картофеля широко используются биотехнологические методы оздоровления сортов от вирусов и других фитопатогенов с применением высокоточных тест-систем иммунодиагностики и ПЦР-технологий [10].

В современной практике оригинального семеноводства картофеля получение исходного материала, освобожденного от вирусных и других инфекций, является одним из основополагающих элементов технологического процесса.

Анализ устоявшихся практик ведущих стран мира с хорошо развитой индустрией картофеля со всей очевидностью подтверждает, что высокий уровень инфицирующей нагрузки в местах выращивания семенного картофеля приводит к быстрому ухудшению качества и снижению продуктивности семенного материала с каждым последующим полевым поколением. К числу важнейших факторов, оказывающих наиболее сильное отрицательное влияние на качество семенного картофеля в местах его производства, относятся, прежде всего, болезни, вызываемые патогенными вирусами и бактериями.

Накопленный практический опыт показал, что чем выше уровень инфицирующей нагрузки в местах выращивания семенного картофеля, тем больше вероятность распространения инфекции через семенной материал и через почву, и тем серьезнее вред, который может быть нанесен этими болезнями.

Во многих странах с хорошо развитым семеноводством картофеля (Голландия, Германия, Франция, Великобритания, Финляндия, Канада и др.) эта проблема наиболее успешно решается путем создания специальных семеноводческих территорий (зон) с благоприятными природно-климатическими и фитосанитарными условиями для выращивания здоро-

вого (свободного от фитопатогенов) семенного картофеля. Создание таких зон, по сути, является неотъемлемой частью современных систем безвирусного семеноводства картофеля.

В современной международной практике фитосанитарного контроля в большинстве стран в границах выделенных семеноводческих территорий особо жестко контролируются четыре группы патогенных объектов:

- болезни и вредители, имеющие карантинное значение;
- фитопатогенные вирусы, переносимые мигрирующими видами тлей;
- вирусы, переносимые почвообитающими нематодами и грибами;
- патогенные бактерии.

Болезни и вредители картофеля, имеющие карантинное значение, считаются особо опасными, поэтому возможность их распространения через семенной материал и через почву в местах выращивания семенного картофеля должна быть полностью исключена.

Северные и Северо-Западные территории России, в том числе Вологодскую область, принято рассматривать как наиболее благоприятные для выращивания качественного семенного картофеля. Прохладная погода в период вегетации, а также относительно низкий фон насекомых-переносчиков инфекции позволяют свести к минимуму распространение наиболее вредоносных вирусов. Вегетационный период в этих регионах очень короткий, с конца мая до середины сентября (100-110 дней). Но характерная для северных широт долгота дня создает хорошие условия для быстрого роста и развития растений, особенно в начальный период вегетации. Эти условия делают данные регионы вполне благоприятными для выращивания качественного семенного материала [11].

В практике оригинального семеноводства картофеля широко распространены технологии получения и клонального размножения *in vitro* микрорастений в культивационных помещениях (фитотронах) и производства на их основе миниклубней в условиях контролируемой среды под защитой от насекомых-переносчиков инфекций (каркасные летние теплицы с покрытием из поликарбоната, укрывные тоннели и т.п.) [12, 13].

Из методов семеноводства картофеля также широкое внедрение имеют гидропонный (водная культура) и аэропонный (воздушная культура). При выращивании первых поколений семенного картофеля использование этих технологий по сравнению с традиционной тепличной технологией (почвенный субстрат) имеет ряд преимуществ:

- отсутствие замены или обеззараживание старого субстрата;
- практическое отсутствие трудоемких и затратных мероприятий с почвой;
- отсутствие проблем с почвенными инфекциями и вредителями;
- сбалансированное обеспечение питательными элементами;
- отсутствие недостатка влаги;
- контроль развития клубней и получение однородных по размеру стандартных миниклубней семенного картофеля.

Однако, эффективность применения гидропонной, аэропонной, аэро-гидропонной систем зависит не только от специфики самой технологии, но и режимов освещения, биологических особенностей сорта картофеля.

Сегодня крайне важной является экономическая сторона вопроса производства здорового посадочного материала. Некоторые существующие технологии получения безвирусных клубней картофеля, в том числе на гидропонной установке КД-10, очень затратны, что приводит к высокой цене на конечный продукт. Ученые решают проблему снижения энергозатрат при производстве миниклубней за счет использования светодиодов в качестве источников искусственного освещения.

Так, например, изучив спектральный состав освещения при гидропонном способе выращивания миниклубней картофеля на биотехнологических установках КД-10 и «Минивит», исследователи сделали вывод о перспективности применения светодиодного освещения. Использование светодиодов с заданными параметрами может позволить значительно сократить энергозатраты за счёт высокой светоотдачи, отсутствия в спектре излучения инфракрасной составляющей, длительного рабочего ресурса (до 50000 часов) и возможности регулировать спектр излучения в зависимости от фенологических фаз роста и развития растений.

Как отмечают исследователи, полевые испытания гидропонных миниклубней картофеля сорта Удача в сравнении с миниклубнями, выращенными на почвенном субстрате в условиях летних теплиц по традиционной (базовой) технологии не выявили существенных различий по показателям их продуктивности. Получены вполне сопоставимые показатели по количеству и массе клубней по обоим вариантам: среднее количество клубней в расчете на 1 растение было в пределах 7,2-7,6 шт./ куст, масса клубней – 590-650 г/куст [14].

Методы и приемы биотехнологии не только многократно повышают коэффициент размножения оздоровленных микрорастений *in vitro*, но и позволяют, с одной стороны, сохранить и поддерживать ценные сортовые признаки и, с другой стороны, отобрать новые линии микрорастений, отличающиеся от материнских – с новыми ценными признаками.

Эффективность любой технологии выращивания растений определяется возможностью регуляции каждого этапа их роста и развития. Управление метаболизмом при аэропонном способе выращивания растений позволяет более тонко регулировать условия абиотической среды, чем традиционные способы и технологии. Например, возможность оперативной регуляции среды функционирования корневой системы является одним из важнейших преимуществ аэропонных технологий. С помощью оптимально подобранных факторов минерального питания, спектрального состава света, температуры (как вокруг листовой поверхности, так и в корневой зоне растений) можно управлять метаболизмом растений, ускорять отток сахара из хлоропластов в клубни. Таким образом, ускоряется накопление

крахмала в клубнях и многократно увеличивается качество и количество урожая в виде миниклубней [15].

На сегодняшний день развитие биотехнологий в Вологодской области является одним из приоритетных направлений в агропромышленном комплексе региона.

В соответствии с Федеральной научно-технической программой развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы по направлению отечественного растениеводства для решения задачи внедрения технологий производства семян высших категорий сельскохозяйственных растений на базе ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА в 2017 году создан и функционирует селекционно-семеноводческий центр.

В таблице 1 наглядно показаны потребность, наличие и недостаток посадочного материала картофеля в Вологодской области за 2017 год.

Таблица 1 – Потребность и наличие семенного посадочного материала картофеля в Вологодской области, 2017 год

Потребность в посадочном материале картофеля всего, тыс. тонн	Наличие посадочного материала собственного производства, тыс. тонн	Недостаток посадочного материала, тыс. тонн	Межхозяйственный обмен по Вологодской обл., тыс. тонн	Завоз из других регионов	
				тыс. тонн	% от общей потребности
8,7	7,8	0,9	-	0,9	10

Около 10% семенного картофеля в 2017 году было импортировано в Вологодскую область из других регионов РФ. При этом значительная доля собственного посадочного материала в области относится к низким репродукциям.

Получая собственный безвирусный посадочный материал клубней картофеля в достаточных объемах, области не придется закупать его из других регионов.

Для получения оздоровленного посадочного материала картофеля в селекционно-семеноводческом центре ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА налажена работа гидропонной установки КД-10 и уже есть результаты.

Установка «Картофельное дерево-10» (КД-10) предназначена для производства безвирусных миниклубней картофеля из пробирочных растений *in vitro* гидропонным методом.

Любые методы имеют свои преимущества и недостатки, о которых было сказано выше, в том числе и гидропонный метод получения миниклубней имеет достаточно преимуществ перед традиционной тепличной технологией с применением почвенного субстрата.

Технология выращивания оздоровленных растений на гидропонной установке «Картофельное дерево» (КД-10) позволяет осуществлять подбор светового и температурного режимов, концентраций регуляторов роста для

индукции столоно- и клубнеобразования. Использование этой технологии дает возможность сократить до 50% площадей, занятых картофелем, освободив их под другие сельхоз культуры. Использование такого оздоровленного посадочного материала повышает урожайность до 300-400% и увеличивает лежкость картофеля при хранении [4].

Таким образом, получение собственного безвирусного посадочного материала картофеля является перспективным направлением семеноводства культуры в условиях Вологодской области и одной из составляющих развития биотехнологического кластера региона.

Список литературы

1. Чухина, О.В. Семеноводство картофеля с основами сортоведения в Северо-Западной зоне РФ: Учебное пособие / О.В. Чухина, Е.И. Куликова, Е.Б. Карбасникова. – Вологда-Молочное: Вологодская ГМХА, 2016. – 100 с.
2. Симаков, Е.А. Хозяева родной земли / Е.А. Симаков // Картофель и овощи. – 2013. – №7. – С. 24-26.
3. Сайт департамента сельского хозяйства и продовольственных ресурсов Вологодской области. Раздел «Растениеводство и техническая политика» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://agro.gov35.ru/deya-telnost-/deyatelnost-strukturnykh-podrazdeleniy/index.php?SECTION_ID=232
4. Разработка технологии получения безвирусного семенного картофеля [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://inotomsk.ru/projects/>
5. Симаков, Е.А. Перспективные направления использования методов биотехнологии в селекционно-генетических исследованиях по картофелю / Е.А. Симаков // Картофелеводство. Методы биотехнологии в селекции и семеноводстве картофеля: Материалы международной научно-практической конференции. – М.: ГНУ ВНИИКХ, 2014. – С. 16-24.
6. Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://static.-government.ru/media/files/EIQtiyxIORGXoTK7A9i497tyyLAm-nIrs.pdf>
7. Потребность в переменах / По материалам специалистов компании «Интерагро» // Агробизнес. – 2018. – №1(47). – С. 32-33.
8. Давлятназарова, Б. Ускорение селекции / Б. Давлятназарова // Агробизнес. – 2018. – №1(47). – С. 34-35.
9. Выращивание картофеля от А до Я. Репродукция картофеля [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vogorode.pro/vyrashhivanie-kartofelya-ot-a-do-ya-chast1-reproduktsiya-kartofelya-stolony-miniklubni-etiolirovannyj-stebel/>
10. Филиппова, Г.И. История развития методов биотехнологии в семеноводстве картофеля в исследованиях ВНИИКХ / Г.И. Филиппова, Н.А.

Янюшкина // Картофелеводство. Методы биотехнологии в селекции и семеноводстве картофеля: Материалы международной научно-практической конференции. – М.: ГНУ ВНИИКХ, 2014. – С. 8-15.

11. Анисимов, Б.В. Современное безвирусное семеноводство картофеля в условиях чистых фитосанитарных зон: ситуация в России и международный опыт / Б.В. Анисимов // Картофелеводство. Методы биотехнологии в селекции и семеноводстве картофеля: Материалы международной научно-практической конференции. – М.: ГНУ ВНИИКХ, 2014. – С. 93-106.

12. Анисимов, Б.В. Оптимизация технологических схем и объемов производства *in vitro* материала и миниклубней в процессе оригинального семеноводства картофеля / Б.В. Анисимов, В.С. Чугунов, О.Н. Шатилова // Картофелеводство. Методы биотехнологии в селекции и семеноводстве картофеля: Материалы международной научно-практической конференции. – М.: ГНУ ВНИИКХ, 2014. – С. 158-163.

13. Технологический процесс производства оригинального, элитного и репродукционного семенного картофеля (Практическое руководство). – М.: ФГБУ Россельхозцентр, ФГБНУ ВНИИКХ, 2016. – 50 с.

14. Хутинаев, О.С. Оптимизация спектрального состава освещения при гидропонном способе выращивания миниклубней / О.С. Хутинаев, С.М. Юрлова, Б.В. Анисимов // Картофелеводство. Методы биотехнологии в селекции и семеноводстве картофеля: Материалы международной научно-практической конференции. – М.: ГНУ ВНИИКХ, 2014. – С. 188-194.

15. Мартиросян, Ю.Ц. Аэропонные технологии в первичном семеноводстве картофеля – преимущества и перспективы / Ю.Ц. Мартиросян // Картофелеводство. Методы биотехнологии в селекции и семеноводстве картофеля: Материалы международной научно-практической конференции. – М.: ГНУ ВНИИКХ, 2014. – С. 175-179.

УДК 633.853:631.531.04

**ПРОДУКТИВНОСТЬ И СТРУКТУРА УРОЖАЯ ЯРОВОГО РАПСА
СОРТА ПОДМОСКОВНЫЙ ПРИ РАЗНЫХ ДОЗАХ ВНЕСЕНИЯ
ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ**

*Сергеева Светлана Евгеньевна, к.с.-х.н.
ФГБНУ ФНЦ ВИК им. В.Р. Вильямса, г. Лобня, Россия*

Аннотация: изучено влияние различных доз гуминовых продуктов *Life Force Natural Humic Acids* и *Life Force Humate Balans* на структуру урожая и продуктивность ярового рапса сорта Подмосковный. Выявлено, что внесение гуминового продукта *Life Force Natural Humic Acids* в дозе 1000 кг/га на фоне минеральных удобрений (N₉₀P₂₀K₃₀) позволяет повысить урожайность семян с 3,06 (без ГП) до 4,07 т/га и получить дополнительно

1,01 т/га семян. Применение гуминового продукта Life Force Humate Balans в дозе 300 кг/га повысило урожайность до 3,7 т/га.

Ключевые слова: яровой рапс; гуминовые продукты; вегетационный период; структура урожая; урожайность семян

Яровой рапс (*Brassica napus* L.) – ценная масличная и кормовая культура. Эта культура является важным резервом в решении проблем получения дополнительного кормового белка и растительного масла. На корм животным можно использовать зелёную массу рапса, приготовленный из неё силос, а также семена и отходы их переработки (жмых и шрот). Благодаря высокой холодостойкости, низкому расходу семян, интенсивным темпам формирования урожая зелёной массы, хорошему отрастанию после скашивания в ранние фазы, эту культуру используют в кормовых целях с ранней весны до поздней осени. Высевая через каждые 10-15 дней, можно обеспечить непрерывный зелёный конвейер [1-4]. Семена рапса содержат 43-48% жира и 21-26% белка, он представляет большой интерес как многофункциональная культура, масло и продукты переработки которой используются на пищевые и кормовые цели. В последнее время масличные культуры привлекают внимание как перспективный источник производства возобновляемого топлива – биодизеля [5]. Центр Нечерноземной зоны по своим почвенно-климатическим условиям идеально подходит для возделывания ярового рапса [6]. В нашей стране рапс стал приобретать особое значение, как ценная культура для производства пищевого растительного масла, а также жмыхов и шротов для кормовых целей в конце 70-х – начале 80-х годов прошлого столетия. В это время широко развернулись исследования по селекции качественно новых (двунулевых) сортов во ВНИИ масличных культур им. В.С. Пустовойта, ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса, созданном на базе Липецкой опытной станции ВНИПТИ рапса. Были начаты разработки по возделыванию и использованию семян рапса с учетом зональных условий. Почвенно-климатические условия России позволяют возделывать рапс практически во всех регионах [7].

Цель исследований: Изучить влияние различных доз гуминовых продуктов Life Force Natural Humic Acids и Life Force Humate Balans на урожайность ярового рапса сорта Подмосковный на фоне минеральных удобрений.

Методика: Исследования проводились в 2017 году на Центральной экспериментальной базе ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса. В опыте использовали районированный в условиях Центрального района сорт ярового рапса Подмосковный (патент № 3038), селекции ВНИИ кормов, который включен в Госреестр в 2006 г. Сорт 00 типа, создан методом внутривидовой гибридизации. Предназначен для возделывания на маслосемена и зелёный корм.

Яровой рапс сорт Подмосковный высевали с нормой 1,5 млн./га всхожих семян в третьей декаде мая. Площадь учетной делянки 1 и 10 м², повторность четырехкратная. В опыте использовали гуминовый продукт Life Force Natural Humic Acids (ГП1) с дозой внесения-300, 500, 800, 1000 кг/га и гуминовый продукт Life Force Humate Balans(ГП2) с дозой внесения – 50, 100, 300, 500 кг/га. Гуминовые продукты вносили внутрипочвенно. За контроль были взяты варианты без ГП и вариант с ГП1-500 кг/га и ГП2 - 300 кг/га. Почва опытного участка дерново-подзолистая среднесуглинистая со средним содержанием гумуса 2,3-2,4 %, рН_{сол} 5,3-5,6, фосфора 18 мг и калия 15,3 мг на 100 г почвы. Фосфорно-калийные удобрения вносили под основную обработку почвы весной в дозах, рассчитанных на урожай семян с учетом содержания фосфора и калия в почве (Р₂₀К₃₀). Азотные удобрения вносили весной под предпосевную культивацию в дозах N₉₀. В борьбе с вредителями ярового рапса при появлении крестоцветных блошек и цветоеда проводили опрыскивание посевов Децисом в дозе 0,3 л/га. Уборку проводили в фазу полной спелости. Обработка полученных результатов проводилась дисперсионным методом.

Результаты исследований. Погодные условия в период проведения опыта характеризовались более низкими среднесуточными температурами, высоким количеством осадков и неравномерным их распределением. В период вегетации температура воздуха была ниже средней многолетней. Но, несмотря на эти отклонения, погодные условия были благоприятные для роста и развития ярового рапса, так как он относится к холодостойким культурам.

Фенологические наблюдения выявили существенное влияние изучаемых гуминовых продуктов на сроки наступления и продолжительность основных фаз роста и развития рапса. Внесение ГП ускоряло развитие растений рапса. Различия были уже видны начиная с фазы бутонизации, которая наступила на вариантах с ГП на 2 дня раньше по сравнению с контролем. В целом продолжительность вегетационного периода составила 108 дней на вариантах с ГП и 114 дней на контроле. Таким образом, внесение гуминовых продуктов сократило период вегетации на 6 дней. Дозы ГП не повлияли на прохождения межфазных периодов.

В опыте показано положительное воздействие ГП на структуру урожая ярового рапса. Так, количество стручков на растении на вариантах с ГП1 увеличилось с 90 до 139 шт., количество семян в стручке с 26 до 31 шт., масса тысячи семян с 4,1 до 4,2 г. Такая же закономерность наблюдалась и при внесении ГП2, количество стручков на растении увеличивалась с 77 до 122 шт./растение, количество семян в стручке с 26 до 30 шт., масса тысячи семян с 4,0 до 4,1 г.

Урожайность ярового рапса возрастала с увеличением дозы внесения. Так на варианте с ГП1 урожайность варьировала от 3,32 (300 кг/га) до 4,07 (1000 кг/га) т/га. При внесении ГП2 урожайность увеличивалась с 2,97

(50 кг/га) до 3,70 (300 кг/га) т/га. Без внесения гуминовых продуктов урожайность была на уровне 3,06 т/га.

Таблица 1 – Урожайность ярового рапса, 2017

Вариант		Густота, шт./м ²	Урожайность т/га	Урожайность в % к контролю
Контроль	на фоне N ₉₀ P ₂₀ K ₃₀	67	3,06	-
ГП1-500 кг/га		77	3,48	113,7
ГП2-300 кг/га		87	3,66	119,6
ГП 1. Life Force Natural Humic Acids(кг/га) на фоне N ₉₀ P ₂₀ K ₃₀				
300		77	3,32	108,4
500		78	3,42	111,7
800		77	3,94	128,7
1000		73	4,07	133,0
ГП 2. Life Force Humate Balans(кг/га) на фоне N ₉₀ P ₂₀ K ₃₀				
50		61	2,97	97,0
100		66	3,24	105,8
300		85	3,70	120,9
500		73	3,61	117,9
НСР05			1,3	

Таким образом, в результате полевых испытаний, определена высокая эффективность применения гуминовых препаратов. Внесение гуминовых продуктов активизирует процессы развития растений ярового рапса сорта Подмосковный. Применение гуминового продукта Life Force Natural Humic Acids в дозе 1000 кг/га на фоне минеральных удобрений позволяет повысить урожайность семян с 3,06 (без ГП) до 4,07 ц/га и получить дополнительно 1,01 т/га семян, применение гуминового продукта Life Force Humate Balans в дозе 300 кг/га повысило урожайность до 3,7 т/га, получено дополнительно 0,64 т/га семян.

Работа выполнена в рамках ГЗ №007-01865-17.

Список литературы

1. Воловик, В.Т. Агробиологическая оценка перспективных видов масличных капустных культур / В.Т. Воловик, Т.В. Прологова, В.В. Рудоман // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования: Материалы VIII Международного симпозиума. – М.: РУДН, 2009. – Т.1. – С. 47-49.
2. Воловик, В.Т. Система рапсосоения в нечерноземной зоне и ее роль в производстве растительного масла и высокобелковых концентрированных кормов / В.Т. Воловик, Т.В. Прологова, С.Е. Медведева и др. // Всероссийский НИИ кормов имени В.Р. Вильямса на службе Российской науке и

практике / Под ред. В. М. Косолапова, И. А. Трофимова. – М.: Типография Россельхозакадемии, 2014. – С. 341-358.

3. Воловик, В.Т. Основные итоги научных исследований по селекции и научному обеспечению производства рапса для Нечерноземной зоны / В.Т. Воловик, Т.В. Прологова, Н.А. Докудовская и др. // Повышение эффективности селекции, семеноводства и технологии возделывания рапса и других масличных капустных культур: сборник научных докладов на международном координационном совещании по рапсу. – Елецк: Елецкий гос. ун-т им. И.А. Бунина, 2016. – С.10-19.

4. Новоселов, Ю.К. Стратегия совершенствования сырьевой базы для производства растительного масла и высокобелковых кормов / Ю.К. Новоселов, В.Т. Воловик, В.В. Рудоман // Кормопроизводство. – 2008. – №10. – С. 2-5.

5. Карпачев, В.В. Научное обеспечение отрасли рапсосоения и пути реализации биологического потенциала рапа / В.В. Карпачев // Научные доклады на Международном координационном совещании. – Липецк, 2010. – С. 6-7.

6. Воловик, В.Т. Новые сорта капустных культур селекции ВНИИ кормов / В.Т. Воловик, С.Е. Медведева, Т.В. Леонидова и др. // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство: сборник научных трудов, посвящ. памяти академика РАСХН Б.П. Михайличенко. – М.: Угрешская типография, 2011. – С. 212-222.

7. Новоселов, Ю.К. Агробιοлогические и технологические основы рапсосоения в Нечерноземной зоне России / Ю.К. Новоселов, Т.В. Прологова, Л.В. Ян // Адаптивное кормопроизводство: проблемы и решения. К 80-летию Всероссийского НИИ кормов имени В. Р. Вильямса. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2002. – С. 212-222.

УДК 631.8:633.16

ВЛИЯНИЕ СИСТЕМ УДОБРЕНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ В НЕЧЕРНОЗЕМНОЙ ЗОНЕ РОССИИ

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

***Аннотация:** приведены результаты двухфакторного полевого опыта по изучению влияния различных систем удобрения на продуктивность и кормовые качества зерна ярового ячменя. Проведено сравнение традиционных систем удобрения, применяемых в Вологодской области, с новыми*

видами органо-минеральных удобрений (ОМУ), модифицированных ризосферными штаммами микроорганизмов.

Ключевые слова: ячмень; урожайность; сырой протеин; системы удобрения

Введение. Ячмень является ценной зернофуражной культурой, благодаря высокому содержанию питательных веществ в зерне. Однако, урожай ячменя на дерново-подзолистых почвах, как правило, невысоки. Это связано с климатическими условиями, которые формируют определенный тип почвы, а также с наличием и доступностью в ней питательных веществ. Дерново-подзолистые почвы отличаются высокой кислотностью, низким содержанием основных элементов питания. При таких условиях, для формирования высокого урожая требуется применение удобрений [1-3].

Исследования ряда авторов [4, 5], позволяют говорить об эффективности применения минеральной и органо-минеральной систем удобрения на дерново-подзолистой почве. Однако, некоторые авторы [6, 7], указывает на экологические проблемы, связанные с негативным влиянием минеральных удобрений на микробиологическую активность почвы.

В связи с этим весьма актуальным является изучение новых видов удобрений на основе низинного торфа и минеральных составляющих. Для этого определена следующая цель исследования: сравнить традиционные системы с новыми видами органо-минеральных удобрений, содержащих микробиологические добавки, на урожайность и кормовые качества зерна ярового ячменя, выращиваемого в почвенно-климатических условиях Вологодской области.

Методика исследования. Исследование проводилось на опытном поле кафедры растениеводства, земледелия и агрохимии ФБГОУ ВО Вологодская ГМХА. Почва дерново-среднеподзолистая, легкосуглинистая, pH_{KCl} 5,1-5,2, содержание подвижного фосфора – 261 мг/кг, калия – 125 мг/кг (по Кирсанову), гумуса (по Тюрину) – 3,16 %.

Схема опыта: 1. Контроль (без удобрений); 2. Навозный компост - 50 т/га (органическая система); 3. NPK – в дозе эквивалентной варианту 2 (минеральная система); 4. $1/2$ NPK + навоз – 25 т/га (органо-минеральная система – 1); 5. NPK + навоз, в сумме двойная доза (органо-минеральная система – 2); 6. ОМУ (органо-минеральное удобрение); 7. ОМУ + бисолбифит; 8. ОМУ + фосфатовит; 9. ОМУ + фосфоактив. Все системы удобрений изучаются на фоне известкования и без применения $CaCO_3$, в трехкратной повторности.

В опыте с ячменем сорта Сонет изучается 2-й год последействия навоза КРС. В вариантах с NPK использовали нитроаммофоску (15:15:15). В 6-9 вариантах применяли ОМУ «Универсальное» (7:7:8) Буйского хими-

ческого завода. Бисолбифит, фосфатовит, фосфоактив – биопрепараты, которыми обрабатывали гранулы ОМУ [8].

Уборка урожая проводилась сплошным методом. Общая площадь делянки 100 м². Статистическая обработка проводилась методом дисперсионного анализа по Доспехову [9].

Химические анализы в почве и в растениеводческой продукции выполнены согласно утвержденным ГОСТам и методикам в аккредитованной испытательной лаборатории ФГБУ ГЦАС «Вологодский».

Вегетационный период 2017 года характеризовался пониженным температурным режимом и избыточным количеством осадков (ГТК = 2,3), что неблагоприятно сказалось на урожайности ячменя и эффективности удобрений.

Результаты и обсуждения. Урожайность культуры – один из основных результирующих показателей эффективности удобрений. Урожайность ячменя в 2017 году при использовании систем удобрения представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Урожайность ячменя при различных системах удобрения, ц/га

№ варианта	Удобрения, фактор В	Известкование, фактор А		Прибавка к контролю		Среднее по фактору В (НСР ₀₅ = 1,1ц/га)
		Без известкования	С известкованием	Без известкования	С известкованием	
1	Контроль (без удобрений)	10,1	12,4	-	-	11,2
2	Навоз - 50 т/га (2-год последствий)	11,4	15,8	1,3	3,4	13,6
3	N ₄₀ P ₆₀ K ₁₃₅	15,5	20,7	5,4	8,3	18,1
4	Навоз - 25 т/га (2 -й год последствий) + N ₂₀ P ₃₀ K ₆₈	13,4	18,0	3,3	5,6	15,7
5	Навоз - 50т/га (2-й год последствий) + N ₄₀ P ₆₀ K ₁₃₅	17,9	23,4	7,8	11,0	20,7
6	ОМУ	15,2	20,9	5,1	8,5	18
7	ОМУ + бисолбифит	17,0	23,0	6,9	10,6	20
8	ОМУ + фосфатовит	15,1	21,1	5,0	8,7	18,1
9	ОМУ + фосфоактив	13,5	19,7	3,4	7,3	16,6
	Среднее по А, НСР ₀₅ А=0,5ц/ га	14,3	19,4	4,8	7,9	-

В опыте выявлены существенные различия по вариантам как по фактору А (известкование), так и по фактору В (виды удобрений). Эффект взаимодействия АВ был существенным на 5% уровне значимости.

Наибольшая прибавка урожайности, как на фоне известкования, так и без внесения CaCO_3 , получена в 5 варианте (Навоз + NPK).

В варианте без внесения CaCO_3 , прибавка составила 77%, а на известкованных делянках – 88% к контролю. Это свидетельствует о высокой отзывчивости ячменя на известкование даже слабокислых почв. Близкие результаты были получены в вариантах при применении биомодифицированного органоминерального удобрения ОМУ + бисолбифит (7 вариант). Прибавка урожайности составила 68% и 85% без внесения извести и на фоне известкования соответственно. Сходные закономерности получены и на вико-овсяной смеси [10].

Во всех вариантах с использованием ОМУ, наблюдалась прибавка урожайности зерна от 0,1 до 3,6 ц/га на неизвесткованных делянках, и от 1,7 до 5 ц/га на фоне внесения извести по сравнению с 4 вариантом (Навоз 25 т/га + $\frac{1}{2}$ NPK).

Прибавки урожайности в вариантах с использованием ОМУ и ОМУ с добавками составила 62,5% (средние по фону извести и без внесения CaCO_3), и были выше, чем в варианте с изучением минеральной системы удобрения (3 вариант) и органической (2 вариант), соответственно на 61% и 21%.

Содержание сырого протеина – важный показатель кормового качества зерна. Чем выше этот показатель, тем более зерно богато белком и аминокислотами, необходимыми для рациона сельскохозяйственных животных. На графике представлено изменение содержания сырого протеина в зерне в зависимости от применяемой системы удобрения (рис. 1).

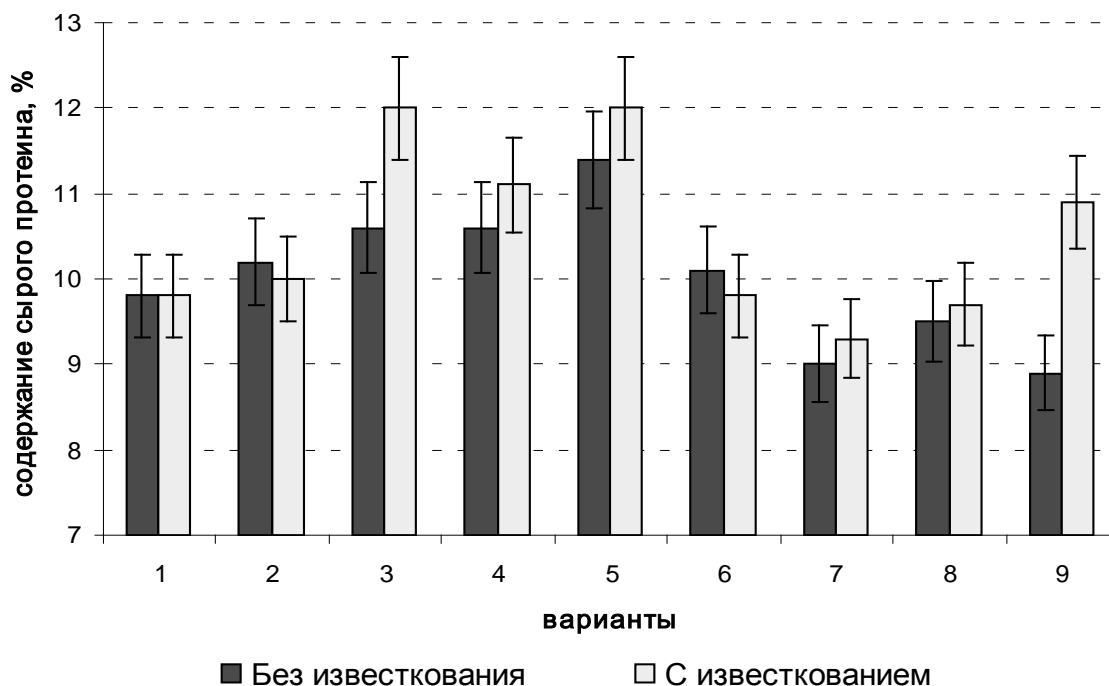


Рис. 1. Содержание сырого протеина в зерне ячменя, % сухого вещества

*Нумерация вариантов опыта представлена в соответствии с таблицей 1

Все традиционные системы удобрения показали результат по содержанию сырого протеина выше контроля, как на фоне извести, так и в вариантах без известкования.

Самое высокое содержание сырого протеина в зерне было получено в 5 варианте (навоз – 50т/га + N₄₀P₆₀K₁₃₅). Среди вариантов с ОМУ, наибольшую прибавку, по сравнению с контролем, получили в варианте ОМУ + фосфоактив, на известкованных делянках, где значения содержания сырого протеина сравнимы с 4-м вариантом (навоз – 25т/га, 2-й год последствий + N₂₀P₃₀K₆₈). Внесение ОМУ на неизвесткованной почве в 7 – 9 вариантах приводило к некоторому снижению содержания сырого протеина в зерне. Минеральная система удобрения способствовало большему накопления сырого протеина в зерне по сравнению с ОМУ.

На основании урожайности и содержания сырого протеина в зерне ячменя рассчитан его сбор с 1 га (рис. 2).

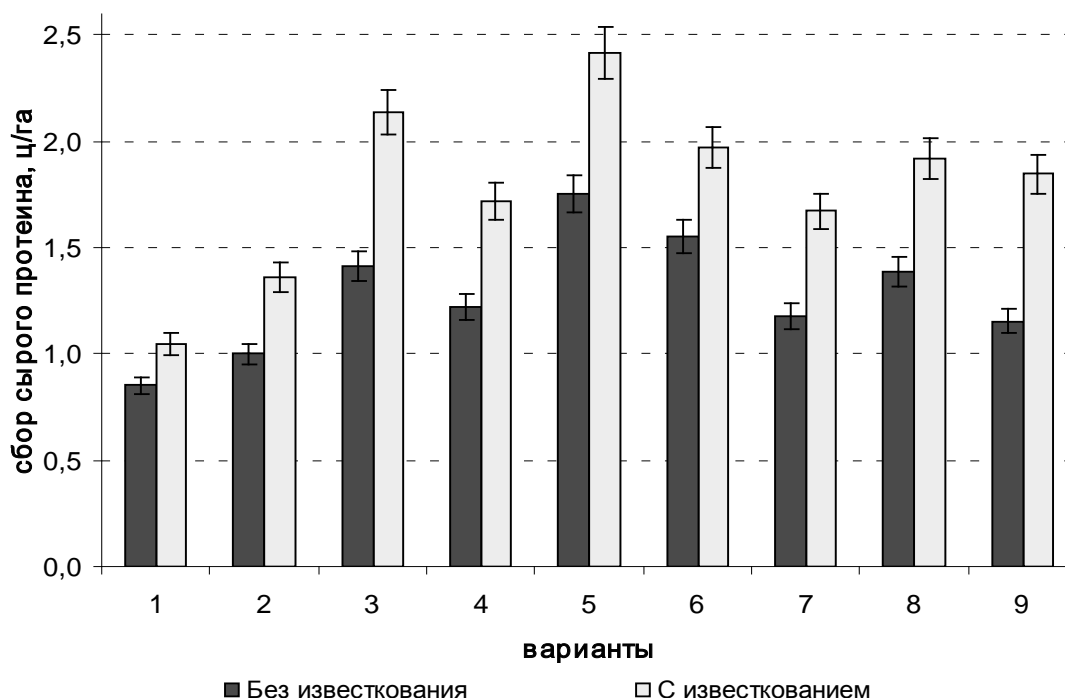


Рис. 2. Сбор сырого протеина, ц/га

*Нумерация вариантов опыта представлена в соответствии с таблицей 1

Во всех вариантах с внесением извести, общий сбор сырого протеина был выше, чем на неизвесткованных делянках. Это связано с более высокой урожайностью ячменя, полученной в вариантах с применением CaCO₃. Наименьший сбор протеина, как на фоне извести, так и без известкования, по сравнению с контролем, получился в варианте с применением органической системы удобрения. Варианты с применением ОМУ и ОМУ с биодобавками (6-9), показали примерно одинаковый результат по сравнению с внесением навоза и NPK в половинной дозе. Во всех вариантах с изучением ОМУ, сбор сырого протеина получился выше, чем в варианте с внесе-

нием навоза КРС (2 вариант) и был сопоставим с минеральной системой удобрения ($N_{40}P_{60}K_{135}$).

Заключение. Применение различных марок ОМУ обеспечило сопоставимую урожайность по сравнению с органической и минеральной системами удобрения в неблагоприятных погодных условиях 2017-го года.

Несмотря на небольшое повышение содержания протеина в зерне, по сравнению с контролем, в вариантах ОМУ+ фосфоактив и ОМУ, за счет высокой урожайности, его общий сбор был выше, чем в вариантах с органической системой удобрения и приближался минеральной системе.

Список литературы

1. Веденеева, Н.В. Состояние плодородия пахотных почв и планирование урожайности льна-долгунца в Вологодской области / Н.В. Веденеева, А.Н. Налиухин // Агрохимический вестник. – 2012. – №3. – С. 2-4.
2. Литвинский, В.А. Агрохимические свойства и агроэкологическое состояние дерново-подзолистых почв после длительного (с 1931 года) применения удобрений в полевом опыте Д.Н. Прянишникова № 2 ДАОС: автореф. дисс. ... к.б.н.: 06.01.04 / В.А. Литвинский. – ФГБНУ Всероссийский НИИ агрохимии имени Д.Н. Прянишникова, 2017. – 20 с.
3. Налиухин, А.Н. Калийный режим дерново-подзолистых почв льноводческих районов Вологодской области и эффективность калийных удобрений в посевах льна-долгунца / А.Н. Налиухин, Н.В. Веденеева // Агрохимия. – 2012. – № 12. – С. 24-30.
4. Воробьев, В.А. Агрономическая эффективность систем удобрения в полевых севооборотах на дерново-подзолистых почвах / В.А. Воробьев // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2016. – №1. – С. 37-39.
5. Демин, В.А. Урожайность и качество зерна ярового ячменя при разных системах удобрения на дерново-подзолистой почве в севообороте / В.А. Демин, В.В. Шлыгин, А.В. Шарапова // Известия ТСХА. – 2008. – №3. – С. 135-138.
6. Иванов, А.И. Экономические и экологические проблемы системы удобрения в полевых севооборотах на дерново-подзолистых почвах / А.И. Иванов, В.А. Воробьев // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2016. – №2. – С. 52-54.
7. Мосина, Л.В. Экологическая оценка влияния органических и минеральных удобрений на микрофлору дерново-подзолистой почвы и продуктивность агроценоза в экстремальных погодных условиях / Л.В. Мосина, Г.Е. Мерзлая // Известия ТСХА. – 2013. – №5. – С. 5-18.
8. Налиухин, А.Н. Эффективность биологической модификации гранул органоминеральных удобрений при возделывании сельскохозяйственных культур / А.Н. Налиухин, О.А. Власова, О.В. Силуянова // Роль молодых учёных в решении актуальных задач АПК: Материалы Межд. науч.-практ. конф. – СПб.: СПбГАУ, 2016. – С. 67-70.

9. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат. – 1985. – 351 с.

10. Naliukhin, A.N. Influence of biofertilizers and liming on vetch-oat mixture productivity and change in sod-podzolic soil microbocenosis / A.N. Naliukhin, A.A. Zavalin, O.V. Siluyanov, D.A. Belozarov // Russian Agricultural Sciences. – 2018. – V. 44. – Iss. 1. – P. 58-63. – doi: 10.3103/S1068367418010123.

УДК 633.263:631.5(571.63)

ОПЫТ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ РАЙГРАСА ОДНОЛЕТНЕГО В АО «АГРОФИРМЕ «ВЕЛЬСКАЯ» АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

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

Аннотация: современное состояние кормопроизводства в северной части Нечернозёмной зоны РФ не в полной мере соответствует требованиям высокопродуктивного животноводства. Набор видов кормовых культур, возделываемых в регионе, не обеспечивает потенциально возможного зелёного конвейера и загруженность кормозаготовительной техники в течение всего полевого сезона. Одной из перспективных культур является райграс однолетний. Это – ценная кормовая культура, которая хорошо отрастает и даёт несколько укосов за вегетационный сезон в условиях Вельского района Архангельской области. Актуальными являются исследования по совершенствованию технологии возделывания культуры райграса однолетнего в условиях Архангельской области, при многоукосном использовании.

Ключевые слова: райграс однолетний; технология; сорт; однолетние травы; урожайность; плодородие; укос; качество кормов

В совокупных издержках животноводческой продукции основную долю занимают затраты на собственные корма, поэтому одной из основных является задача увеличения производства, удешевления и повышения качества кормов, заготавливаемых в хозяйствах, что возможно на базе рациональной системы кормопроизводства, укрепления организационно-экономических основ его ведения.

От уровня научно-технического прогресса кормопроизводства зависит в дальнейшем развитии сельского хозяйства и обеспечение продовольственной безопасности страны [1, 2].

Растениеводство в Архангельской области представлено кормопроизводством, картофелеводством и элитным семеноводством. Посевные

площади в хозяйствах всех категорий составляют 73 тысячи гектаров, из них 60 тысяч занято кормовыми культурами, в том числе в основном многолетними и однолетними травами, зерновыми культурами.

Возделывание разных по скороспелости трав позволяет создать кормовой зеленый конвейер, обеспечивающий не только рациональное кормление животных, но и эффективное использование транспортной и уборочной техники, тем более что разные виды кормов даже из одних и тех же травянистых растений заготавливают в неодинаковые фазы их развития.

Травы обладают высокой пластичностью и дают более стабильные урожаи, чем другие культуры, они рано отрастают, меньше тратят пластических веществ на формирование корневой системы, которая функционирует более длительное время.

Возделывание кормовых трав играет огромную роль в увеличении объемов, стабилизации и удешевлении производства кормов, в улучшении качества рационов, повышении энергетической, экономической и экологической эффективности кормопроизводства и всего сельского хозяйства.

Однолетние и многолетние травы характеризуются сбалансированностью аминокислотного и минерального состава и по своим кормовым качествам наиболее полно отвечают потребностям животных.

В Российской Федерации в структуре посевных площадей кормовых культур однолетние травы занимают второе место после многолетних трав, а в валовом производстве кормов - третье место после многолетних трав и кукурузы [1, 2, 3].

Для районов достаточного и избыточного увлажнения перспективной кормовой культурой является райграсс однолетний, или райграсс вестервольдский, или плевел вестервольдский – *Lolium multiflorum* Lamvar *Westerwoldicum*, который давно культивируется во многих странах Западной Европы и Северной Америки в качестве скороспелого кормового злака.

В нашей стране райграсс однолетний сравнительно новая кормовая культура. В условиях Нечернозёмной зоны РФ при высокой агротехнике получают до 300 ц зеленой массы или 80 ц сена с 1 га [2, 3].

Актуальность темы работы обусловлена необходимостью создания условий для реализации потенциальных возможностей райграсса однолетнего при выращивании на корм и семена за счёт освоения в производстве эффективных, экологически безопасных технологий, основанных на достижениях науки и передовой практики.

Акционерное общество Архангельской области «Агрофирма «Вельская»» расположено на юге Архангельской области, в Вельском, граничном с Вологодской областью, районе.

По основным агроклиматическим показателям, определяющим условия роста и развития сельскохозяйственных культур, землепользование АО

«Агрофирма «Вельская» относится к пятому агроклиматическому району области и располагается в третьем сельскохозяйственном районе.

Анализ структуры посевных площадей «Агрофирмы «Вельская» показывает, что под возделывание однолетних трав в хозяйстве на протяжении всего анализируемого периода (2015-2017 г. г.) отводились значительные площади – от 1189 до 1912 га (таблица 1).

Таблица 1 – Площадь посевов, урожайность, валовый сбор однолетних трав в агрофирме «Вельская», 2015-2017 гг.

Вид корма	2015 год			2016 год			2017 год			Средняя урожайность, ц/га в 2015-2017
	Валовый сбор, т	Площадь, га	Урожайность, ц/га	Валовый сбор, т	Площадь, га	Урожайность, ц/га	Валовый сбор, т	Площадь, га	Урожайность, ц/га	
З/м однол тр. на силос	29945	1912	156,6	16686,5	1830	91,2	9409,7	1189,5	79,1	108,9
З/м однол тр. на сенаж							2400,5	226,0	106,2	106,2

Валовой сбор зеленой массы однолетних трав, в зависимости от погодных условий и высеваемых площадей за период наблюдений составил от 9409,7 т в 2017 году до 29945 в 2015 тонн в 2015 году. Урожайность в среднем за 2015 – 2017 гг. составила 108,9 ц/га, при потенциально возможной урожайности однолетних трав до 300 ц/га зелёной массы.

Технология возделывания райграсса однолетнего в хозяйстве.

В АО «Агрофирма «Вельская» севообороты не введены, соблюдается чередование культур. В 2017 году райграсс однолетний высевался в хозяйстве на площади 113 га с нормой высева 40 кг/га семян, предшественником культуры являются многолетние травы второго года пользования.

В АО «Агрофирма «Вельская» возделывается райграсс однолетний сорт – л «Изорский».

Оригинатор: ГНУ Ленинградский НИИСХ «Белогорка». Сорт «Изорский» включен в Госреестр с 1984 года. Допущен к использованию по Северному, Северо-Западному, Центральному, Волго-Вятскому и Дальневосточному регионам РФ. ГОСТ Р 52325-2005.

Вегетационный период до первого укоса 35-42 дня, на семена (до хозяйственной спелости) 81-92 дня. Урожайность зеленой массы 48-50 т/га, сена 6,5-9,0 т/га, семян 800-1200 кг/га. Содержание белка в сене 12-14%, клетчатки 30-34%. Сорт устойчив к заморозкам, вредителям и болезням.

Использование – для сырьевого и зеленого конвейера (дает 2-3 укоса), для ремонта газонов.

Так как предшественником райграса однолетнего в хозяйстве являются многолетние бобово - злаковые травы система обработки почвы для посева райграса однолетнего в АО «Агрофирма «Вельская» включает следующие технологические приёмы:

Основная обработка почвы: включает – зяблевую вспашку, которая проводится в первой декаде сентября плугом Lemken Euro Diamant 5/5+1, предназначенным для вспашки с оборотом пласта. Плуг отличается высокой производительностью, оптимальной адаптацией к почвенным неровностям, агрегируется с трактором John Deere 7830. Вспашка проводится качественно, с соблюдением оптимальной глубины вспашки - 20 см.

Предпосевная обработка почвы: начинается с внесения минеральных удобрений разбрасывателем удобрений Amazone ZA-M 1500 распределительные диски, у которого оснащены поворотными лопатками, обеспечивающими распределения удобрений с высокой точностью. Распределитель удобрений агрегируется с трактором Т-150К. Затем культивация почвы в два следа проводится после внесения минеральных удобрений при физической спелости почвы культиватором Lemken System-Korund 600 L с шириной захвата от 3 до 9 метров. Агрегат предназначен для выравнивания, рыхления и крошения почвы. Отличается высокой производительностью, агрегируется с трактором John Deere 7830.

Посев семян проводится сразу после культивации навесной сеялкой Amazone D9 60, которая контролирует обратное уплотнение посевной борозды резино-клиновым катком: для оптимального обеспечения посевного материала почвенной влагой, улучшения контакта семян с почвой, колёсакатки уплотняют почву полосами непосредственно в посевных рядах, агрегируется с трактором John Deere 7830.

Послепосевная обработка почвы: сразу после посева проводится прикатывание почвы водоналивным катком, который используют для уплотнения и выравнивания обрабатываемой поверхности до или после посева, агрегируется с трактором Беларусь-1523.

Уборка и послеуборочная обработка зеленой массы включает следующие операции:

- кошение зеленой массы проводится в первой декаде июля косилкой-плющилкой EasyCut B 870 CV, обеспечивающей чистое и точное скашивание, агрегируется с трактором John Deere 7830;
- ворошение зеленой массы проводится в первой декаде июля ротационной ворошилкой-вспушивателем Krone KW 6.72/6, предназначенной для вспушивания, ворошения и разбрасывания валков, устройство для работы на границах слева и справа - с центральной гидравлической регулировкой, агрегируется с трактором МТЗ-82;

- прессование в рулоны и транспортировка рулонов в первой декаде июля платформой транспортировки кормов ПТК-10/2 ,предназначенной для транспортировки запрессованных грубых кормов. Используется в производственных условиях сельскохозяйственных предприятий. Агрегатируется с трактором Т-150К;
- погрузка, транспортировка и внесение минеральных удобрений в третьей декаде июля разбрасывателем минеральных удобрений Amazone ZA-M 1500,предназначенным для внесения сухих, гранулированных, дражированных и кристаллических удобрений, посевного материала, а также зерновой приманки. Агрегатируется с трактором Т-150К;
- кошение зеленой массы проводится в первой декаде августа косилкой-плющилкой EasyCut В 870 CV, обеспечивающей чистое и точное скашивание, агрегатируется с трактором John Deere 7830;
- ворошение зеленой массы проводится в первой декаде августа ротационной ворошилкой - вспушивателем Krone KW 6.72/6,предназначенной для вспушивания, ворошения и разбрасывания валков, устройство для работы на границах слева и справа - с центральной гидравлической регулировкой. Агрегатируется с трактором МТЗ-82;
- прессование в рулоны и транспортировка рулонов в первой декаде августа платформой транспортировки кормов ПТК-10/2 ,предназначенной для транспортировки запрессованных грубых кормов. Используется в производственных условиях сельскохозяйственных предприятий. Агрегатируется с трактором Т-150К;
- кошение зеленой массы проводится в первой декаде сентября косилкой-плющилкой EasyCut В 870 CV, обеспечивающей чистое и точное скашивание, агрегатируется с трактором JohnDeere 7830;
- подбор с измельчением зеленой массы проводится в первой декаде сентября кормоуборочным комбайном claas JAGUAR 810, предназначенным для скашивания листостебельчатой массы, подбора валков, кошения травы, уборки зерновых и ивовых культур. Агрегатируется с трактором JohnDeere 7830;
- транспортировка, трамбовка зеленой массы, закрытие траншеи во второй декаде сентября самосвалом Fliegl ASW 268.

В АО «Агрофирма «Вельская» технология возделывания культуры райграсса однолетнего в целом, соответствует почвено-климатическим условиям хозяйства, технологические приёмы выполняются в агротехнически обоснованные сроки, качественно.

Заключение

- агроклиматические условия Архангельской области позволяют стабильно получать три продуктивных укоса райграсса однолетнего;
- наибольшая урожайность и высокое качество зелёной массы в условиях Вельского района обеспечивается за счёт соблюдения научно – обоснованной технологии возделывания культуры в хозяйстве;

- рекомендуется райграсс однолетний включать в состав травосмесей;
- предлагается расширить сортовое разнообразие за счёт внедрения районированных скороспелых сортов культуры (Московский 74);
- рекомендуются следующие предшественники райграсса однолетнего: озимые, яровые зерновые, пропашные и зерно- бобовые культуры.

Список литературы

1. Косолапов, В.М. Роль кормопроизводства в обеспечении продовольственной безопасности России / В.М. Косолапов // Адаптивное кормопроизводство. – 2011. – №1 – С. 16-19.
2. Жученко, А.А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы): в 2х т / А.А. Жученко. – М., 2009. – С. 359-395.
3. Теличко, О.Н. Перспективы использования райграсса однолетнего в Приморском крае / О.Н. Теличко // Кормопроизводство. – 2012. – №12. – С. 37-39.

УДК 633.256:636.085.4

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА ПЛЮЩЕНОГО ЗЕРНА В АО «АГРОФИРМЕ «ВЕЛЬСКАЯ» АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

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

Аннотация: для дальнейшего повышения продуктивности животных необходимо стабильное производство качественных полноценных кормов. Высокоудойные коровы предъявляют повышенные требования к полноценности кормления. Введение в рацион кормов, богатых энергией – комбикормов, позволяет достигнуть их сбалансированности.

Ключевые слова: яровой ячмень; зерно; плющенное зерно; герметичные условия; технология; хранение; продуктивность

Развитие молочного животноводства, с целью увеличения объемов производимого сырого молока, является одним из приоритетных направлений развития сельского хозяйства РФ.

На текущий момент доля молока отечественного производства составляет 82% от общей потребности. Недостающие потребности в молоке компенсируются за счет импорта, который составляет порядка 7,5 млн. тонн. За 4 года (с 2013 г.) импорт молока сократился на 20% (1,9 млн. тонн).

По данным пресс-службы Минсельхоза РФ в 2017 году производство сырого молока в сельскохозяйственных организациях и крестьянских (фермерских) хозяйствах составило 17,86 млн. тонн, что на 3,5% больше уровня 2016 года. В 2018 году ожидается дальнейший рост объемов производства сырого молока в указанных категориях хозяйств на уровне не менее 3,5%.

Перед российскими аграриями стоит задача нарастить производство для полного обеспечения потребностей страны отечественным молоком. [1,2].

Увеличения производства молока в сельскохозяйственных организациях и фермерских хозяйствах возможно за счет реализации генетического потенциала продуктивности скота, улучшения кормовой базы, технологической оснащенности.

Таким образом, одним из основных факторов для дальнейшего повышения продуктивности животных, является стабильное производство качественных полноценных кормов.

В Нечернозёмной зоне РФ, из зерновых злаков наиболее широко в кормлении животных, в том числе крупного рогатого скота, используют ячмень яровой, возделываемый на фуражные цели.

После уборки фуражное зерно имеет повышенную влажность, примеси семян сорной растительности, механические повреждения. Поэтому зерно, предназначенное к длительному хранению, подлежит очистке и сушке. Эти технологические операции требуют существенных энергетических затрат, что сказывается на себестоимости продукции [1,2,3].

На долю АПК Архангельской области приходится около двух процентов стоимости валового регионального продукта. Растениеводство региона представлено кормопроизводством и картофелеводством. Сельскохозяйственные товаропроизводители обеспечивают население Архангельской области основными продуктами питания.

По данным статистики в Архангельской области за счет собственного производства ресурсы рыбы и картофеля сформированы на 100 процентов и 82 процента соответственно, по мясу и мясопродуктам доля самообеспеченности Архангельской области составила 37 процентов, по молоку и молокопродуктам – 58 процентов, по яйцу – 80 процентов, по овощам – 31 процент.

Климатические и географические особенности Архангельской области обуславливают основное направление сельскохозяйственного производства – молочное животноводство.

В районах с достаточным и избыточным увлажнением, к которым, в том числе, относится Архангельская область, где среднегодовое количество осадков составляет более 600 мм в год, перспективным и рациональным способом подготовки фуражного зерна к скармливанию является плющение зерна и его консервирование.

Установлено, что влажное консервированное зерно хорошо поедается животными и лучше усваивается после его поглощения. Плющение зерна позволяет улучшить его вкусовые качества, повысить питательную ценность углеводного и протеинового комплексов. Существенным преимуществом технологии консервирования плющеного зерна является возможность его уборки в стадии восковой спелости при влажности до 40%, когда питательная ценность зерновых максимальная. Кроме того урожай убирается на 2-3 недели раньше обычных сроков, что важно для регионов с неустойчивым климатом [1, 2, 3, 4].

Технология плющения и консервирования получает всё большее распространение в сельскохозяйственных организациях Российской Федерации, так как при этом достигается более высокая эффективность скормливания собственного зерна сельскохозяйственным животным.

На распространение данной технологии повлиял мировой опыт, в первую очередь Финляндии и Швеции. В Финляндии исследования по данной проблеме велись профессором А.И. Виртаненом еще в середине прошлого века. За разработку эффективного метода консервирования кормов (AIV – метод) этому ученому присуждена Нобелевская премия.

Дальнейшее совершенствование технологий уборки, консервирования и хранения кормов, обеспечивающих их высокое качество и значительно снижающих потери питательных веществ, *является актуальной задачей* для сельского хозяйства РФ и Архангельской области.

Так как природные условия для развития сельскохозяйственного производства в Архангельской области менее благоприятны, чем в южных субъектах Российской Федерации, применение передового опыта в хозяйствах региона является перспективным направлением развития отрасли.

Цель работы – изучить опыт производства плющеного зерна в АО «Агрофирма «Вельская» Архангельской области.

АО «Агрофирма «Вельская» расположено в Вельском районе Архангельской области в бассейне и берегам рек Вель, Пежма и Вага и имеет 23258 га общей площади: в том числе 5055 га пашни, 2435 га сенокосов и пастбищ. Общее поголовье скота – 3645, из них: коров – 1500 голов. В настоящее время основным видом деятельности предприятия является производство и реализация молока, мяса и племенного молодняка.

С 2015-2018 гг. в АО «Агрофирме «Вельская» осуществляется реконструкция и переоснащение объектов действующего производства с внедрением прогрессивных технологий, строительство современного молочно – товарного комплекса с доведением общей численности дойного стада до 2 400 голов.

За последние 12 лет для увеличения производства молока в хозяйстве был проведен ряд широкомасштабных мероприятий.

С 2006 года агрофирмой приобретена новая почвообрабатывающая и кормоуборочная техника, современные комплексы по заготовке сена ми-

ровых ведущих фирм: «Лемкен», «Амазона», «Класс», «Нью-Холанд» и «Джон-Дир». На всех животноводческих комплексах заменено холодильное и доильное оборудование. Освоена технология заготовки плющеного зерна с последующей упаковкой в полимерные рукава, по технологии «АКБАГ».

По рейтинговой оценке племенных хозяйств области АО «Агрофирма «Вельская» занимает 1 место.

В настоящий момент дойное стадо хозяйства полностью представлено животными нового вида планового генотипа по улучшающей породе. В АО «Агрофирма «Вельская» удой на корову в 2017 году составил 9 493 кг молока (395 кг к уровню 2016 года) – второе место по области.

Основной фуражной культурой в хозяйстве является яровой ячмень. В хозяйстве возделываются следующие сорта ярового ячменя – в 2017 году – Раушан, Эльф, Нур. В 2018 году планируется высевать яровой ячмень сортов – Яромир, Раушан, Владимир.

Объём заготовки плющеного зерна в АО «Агрофирма «Вельская» в 2015-2017 г. г. представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Площадь посева, урожайность, валовой сбор плющеного зерна ярового ячменя в АО «Агрофирма «Вельская» за 2015-2017 г.г.

Вид корма	2015 год			2016 год			2017 год			Средн. урожайность, ц/га в 2015-2017
	Валовый сбор, т	Площадь, га	Урожайность, ц/га	Валовый сбор, т	Площадь, га	Урожайность, ц/га	Валовый сбор, т	Площадь, га	Урожайность, ц/га	
Ячмень плющенный	2812	1017	27,6	1600	573	27,9	286,9	185,5	15,5	23,6

Валовой сбор плющеного зерна, в зависимости от погодных условий и высеваемых площадей культуры за период наблюдений составил: 2812 т в 2015 году и 286,9 т в 2017 году.

Урожайность ярового ячменя в среднем за период 2015-2017 гг. составила 23,6 ц/га. Следует отметить, что снижение урожайности сельскохозяйственных культур в 2017 году связано с неблагоприятными погодными условиями в течение вегетационного периода, послужившими причиной введения чрезвычайной ситуации на территории района.

В июне-июле метеорологи констатировали избыточное и сильное переувлажнение почв, приведшее к угнетению, а местами и к полной гибели сельскохозяйственных культур.

Кроме того, переувлажнение почвы затрудняло работу сельскохозяйственной техники в поле и не позволило провести качественно и в срок технологические операции.

В итоге, запас кормов в расчете на одну условную голову составил по 26,7 центнера кормовых единиц, или 99% к 2016 году.

В 2018 году в хозяйстве планируют увеличить объем заготовки производства плющеного зерна ярового ячменя.

Список литературы

1. Косолапова, Е.В. Эффективность вакуумирования при консервировании плющеного зерна / Е.В. Косолапова, В.В. Косолапов // Новая наука как результат инновационного развития общества: Материалы Международной научно-практической конференции: в 17 частях. – 2017. – С. 224-226.
2. Капустин, Н.И. Результаты изучения эффективности добавки травы к массе сырого плющеного зерна при хранении его в герметичных условиях / Н.И. Капустин, О.В. Чухина, А.И. Демидова // Кормопроизводство. – 2015. – №11. – С. 44-48.
3. Коломейченко, В.В. Кормопроизводство: учебник / В.В. Коломейченко. – Санкт-Петербург: Лань, 2015. – 656 с.
4. Войсковой, А.И. Хранение оценка качества зерна и семян / А.И. Войсковой, А.Б. Зубов, О.А. Гурская // Ставропольский государственный аграрный университет. – М.: Колос, 2008 – 148 с.

УДК 631.8.022.3.

СОСТАВЛЕНИЕ ГОДОВЫХ И КАЛЕНДАРНЫХ ПЛАНОВ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ

Обряева Оксана Дмитриевна, аспирант

Кулакова Инга Евгеньевна

Салтыкова Татьяна Сергеевна, магистрант

Чухина Ольга Васильевна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия

Аннотация: при расчете доз вносимых удобрений необходимо учитывать ряд факторов: почвенно-климатические и агротехнические условия, свойства применяемых удобрений и т.д. Одним из этапов разработки системы удобрений является составление годовых и календарных планов применения удобрений. Это позволяет не только контролировать правильность и своевременность выполнения и проведения работ в хозяйстве, но и регулировать плодородие почв с соблюдением требований охраны окружающей среды.

Ключевые слова: система удобрений, дозы удобрений, коррекция доз удобрений, годовой и календарный план, плановый урожай, балансовые коэффициенты, сроки внесения удобрений

Общая схема системы удобрения севооборота (таблица 1) является основным долговременным (как минимум, на ротацию) документом, который ежегодно должен уточняться с учетом различий в плодородии отдельных полей и фактического чередования по ним культур, колебаний погодных и агротехнических условий отдельных лет, ежегодных организационно-экономических изменений в накоплении органических и приобретении минеральных удобрений [1, 2, 3].

Таблица 1 – Общая схема системы удобрения в севообороте (данные Чухина О.В., 2002-2010 гг.)

Чередование культур	Возможная (плановая) урожайность, т/га	Навоз/известь	Минеральные удобрения, кг/га		
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Викоовсяная смесь	25,0		50	20	65
Озимая рожь	3,5		80	35	65
Картофель	25,0	40	70	15	30
Ячмень	3,5	4,5	30	10	20
Итого		40/5,0	230	80	180
на 1 га		10/1,25	58	20	45

Отдельные участки одного поля, а тем более разные поля севооборота, могут значительно отличаться друг от друга по агрохимическим показателям. Учитывая фактическое размещение культур по полям в конкретном году, легко внести коррективы в дозы известковых и фосфорно-калийных удобрений с помощью поправочных коэффициентов. По азотным и органическим удобрениям их не делают. Если плодородие конкретного поля соответствует средневзвешенному по севообороту, то поправочный коэффициент равен 1, т.е. доза не изменяется.

При различиях в один класс (в любую сторону) доза изменяется на 20 %, в два класса – на 40 % и т. д. На более бедном поле, чем по севообороту, она возрастает (в 1,2; 1,4 раза и т.д.). На более богатом снижается соответственно на 20%, 40% и т. д. Так как общую схему системы удобрения разрабатывают по средневзвешенному плодородию в каждом севообороте, количество и сумма увеличений доз абсолютно равны их изменениям. Поэтому общая потребность в удобрениях останется прежней, но худшие поля получат больше, а лучшие меньше удобрений, т. е. будет происходить выравнивание плодородия всех полей.

При размещении культур в предстоящем году по полям данного примера (табл.1) коррекция доз извести и фосфорно-калийных удобрений выглядит следующим образом (табл.2).

Таблица 2 – Коррекция доз удобрений с учетом различий в плодородии отдельных полей севооборота

№ по ля	Класс почвы			Размещение культур в текущем году	Дозы, кг/га и поправочные коэффициенты				
	$P^{H_{KCl}}$	P_2O_5	K_2O		$CaCO_3$, т/га	Навоз, т/га	N	P_2O_5	K_2O
1	5,3	5	3	Викоовс. смесь			50	$20 \times 0,75 = 15$	$65 \times 1,05 = 68$
2	5,0	5	3	Озимая рожь			70	$15 \times 0,75 = 11$	$30 \times 1,05 = 31$
3	5,2	5	4	Картофель		40	80	$35 \times 0,75 = 26$	$65 \times 1,00 = 65$
4	4,9	5	2	Ячмень	$5,0 \times 1,1 = 5,5$		30	$10 \times 0,75 = 7,5$	$20 \times 1,25 = 25$

Дозы удобрений, скорректированные по плодородию почвы конкретных полей, уточняют далее с учетом погодных условий прошедшего года по урожаям предшественников. Если прошлый год был засушливым, то, как правило, урожайность культур снижается, что на следующий год приведет к более значительному последствию органических и фосфорно-калийных удобрений, а иногда и азотных. Если прошлый год был более благоприятный, чем по среднесулетним данным, ситуация изменится на противоположную. Погодные условия могут вызвать интенсивное развитие некоторых болезней или вредителей каких-либо культур, плохую перезимовку озимых культур, вызвавшую необходимость пересева их или замены другими культурами или задержку срока посева яровых культур и др.

Многие из возможных воздействий можно учесть с большей или меньшей точностью при коррекции доз удобрений в годовых планах. Например, если вследствие благоприятных погодных условий урожайность предшественника оказалась на 30 % выше возможной (плановой), то последствие органических и фосфорно-калийных удобрений на следующую после него культуру будет, вероятно, на 30 % ниже. Поэтому дозы соответствующих удобрений под последнюю культуру должны быть увеличены на 30 %.

Более точную коррекцию доз можно сделать, если анализировать урожаи предшественников, рассчитывать хозяйственные выносы питательных элементов и, сопоставив их с плановыми, сделать более точные коррективы. При снижении урожайности предшественников, дозы удобрений последующих культур аналогичным способом следует уменьшать.

Коррекцию доз по количеству и качеству удобрений в конкретном году осуществляют по результатам ежегодных анализов органических

удобрений, так как качество и количество их, так же как приобретение минеральных удобрений и извести, по различным причинам могут колебаться в разные годы.

Если в текущем году количество органических удобрений оказалось на 10 % больше или изменилось содержание в них питательных элементов, то корректируют дозы минеральных удобрений на отличающуюся их величину под картофель. Или только под удобряемой органическим удобрением культурой. Это проводят, сопоставив фактическое содержание в измененной дозе органических удобрений элементов со средним многолетним.

Если в приобретаемых минеральных удобрениях в конкретном году изменилось соотношение между их видами, следует пропорционально уменьшить дозы под всеми культурами до уровня, лимитируемого недостающим видом удобрений. Оставшиеся при этом количества других видов будут переходным фондом удобрений или будут использованы в других севооборотах. При увеличении обеспеченности минеральными удобрениями, дозы их повышают пропорционально под всеми культурами с соблюдением необходимых соотношений [1, 2, 3].

Таким образом, последовательная ежегодная коррекция доз удобрений общей схемы системы удобрения позволяет максимально учесть все или большинство ежегодно изменяющихся условий, т. е. система удобрения является динамичной, адаптированной к ежегодно меняющимся факторам роста и развития растений и обеспечивающей ежегодно максимальный агрономический и экономический эффект и экологическую безопасность.

Дальнейшим этапом разработки системы удобрения в севообороте является распределение скорректированных общих доз удобрений по способам их внесения (таблица 3).

Таблица 3 – Распределение скорректированных общих доз удобрений по способам внесения, кг/га д.в.

№ поля	Культура	Основное (допосевное)	Припосевное (рядковое)	Подкормка
1	Викоовсяная смесь	N ₃₈ P ₄ K ₄₉	N ₁₂ P ₁₆ K ₁₆	-
2	Озимая рожь	N ₁₈ P ₁₉ K ₄₉	N ₁₂ P ₁₆ K ₁₆	N ₂₅ + N ₂₅
3	Картофель	Компост, 40т/га + K ₃₀	N ₂₀ P ₁₅	N ₅₀
4	Ячмень	Известь, 5,5 т/га + K ₁₀	N _{7,5} P ₁₀ K ₁₀	N _{22,5}

Далее нужно трансформировать указанные по способам внесения дозы в конкретные физические формы удобрений с указанием сроков внесения и способов заделки. Это проводится с учетом требований культур, свойств почвы конкретного поля и самого удобрения (таблица 4).

Таблица 4 – Сроки и способы внесения доз конкретных удобрений в сево-
обороте

№ по ля	Культура	Сроки и способы внесения	Дозы, ц/га и формы удобрений
1	Викоовсяная смесь	Осенью под зябь	0,8 хлористый калий 0,2 фосфоритная мука
		Весной под предпосевную культивацию	1,1 аммиачная селитра (или 0,5 жидкий аммиак)
		При посеве	1,0 сложное азотно-фосфорно- калийное
2	Озимая рожь	Летом под основную обра- ботку	0,5 аммиачная селитра 0,95 фосфоритная мука 0,8 хлористый калий
		При посеве	1,0 сложное азотно-фосфорно- калийное
		Подкормки: Весной в фазе выхода в трубку (корневая) Летом начало налива зерна (некорневая)	0,7 аммиачная селитра 0,5 мочевины в виде водного рас- твора
3	Картофель	Осенью под зябь	400 торфонавозный компост 0,5 хлористый калий
		При посадке	0,9 нитрофос марки А
		Подкормка в фазе полных всходов	1,5 аммиачная селитра (или 0,6 жидкий аммиак)
4	Ячмень	Осенью под зябь	55 CaCO ₃ 0,2 хлористый калий
		Весной под предпосевную культивацию	-
		При посеве	0,6 сложное азотно-фосфорно- калийное
		Подкормка в начале выхода в трубку	0,7 аммиачная селитра

Рассмотрим пример на длительном агрохимическом опыте, прове-
дённом на опытном поле ВГМХА имени Н.В. Верещагина в 2002 – 2006гг.,
5 вариант при условии, что в наличии имелись торфонавозный компост,
известь (CaCO₃), хлористый калий, фосфоритная мука, аммиачная селитра
(или жидкий аммиак), сложное азотно-фосфорно-калийное удобрение (или
диаммофоска, др.), нитрофос, мочевины. Тем более что производство су-
перфосфатов значительно сократилось.

При уточнении в годовом плане конкретных форм удобрений учиты-
вают свойства почвы конкретного поля, например, эффективно до извест-
кования полей при основном внесении вместо суперфосфата применять
более дешёвую фосфоритную муку. В качестве предпосевного удобрения
не только в поле 1, но и в поле 4 можно применять при наличии соответ-

ствующих машин вместо аммиачной селитры более дешевый жидкий аммиак. При посеве и посадке можно также выбрать наилучшие формы комплексных или простых фосфорных удобрений. Если не проводили обработку семян микроэлементами, следует подобрать обогащенные соответствующим микроэлементом виды удобрений.

Перенесение под яровые культуры части азотных удобрений из основного в подкормки – один из способов снижения потерь азота и повышения эффективности этих удобрений. Годовой план, составленный таким образом, позволяет рекомендовать землепользователям наилучший ассортимент приобретаемых удобрений или указать лучшие формы их среди имеющихся с учетом потребностей культур и плодородия отдельных полей.

Именно в годовом плане принимают во внимание многие особенности удобрения отдельных культур с учетом почвенно-климатических, агротехнических условий и свойств самих удобрений.

В заключение по каждому севообороту составляют календарный план внесения, накопления и приобретения удобрений на всю удобряемую площадь, соблюдая примерные календарные сроки проведения всех работ (таблица 5).

Таблица 5 – Календарный план применения удобрений в севообороте (на 100га)

Очередность проводимых работ	Потребность в удобрениях на всю площадь, т						
	Аммиачная селитра	Мочевина	хлористый калий	фосфоритная мука	нитрофос/азотно-фосфорно-калийное	известь	навоз
1. Подкормка озимой ржи (в поле 2)	7,0	–	–	–	–	–	–
2. Предпосевное и рядковое удобрение ячменя (в поле 4)	–	–	–	–	6,0 азотно-фосфорно-калийное	–	–
3. Предпосевное и рядковое удобрение викоовсяной смеси (в поле 1)	11,0	–	–	–	10,0 азотно-фосфорно-калийное	–	–
4. Припосадочное удобрение картофеля (в поле 3)	–	–	–	–	9,0 нитрофос	–	–
5. Подкормка ячменя (в поле 4)	7,0	–	–	–	–	–	–
6. Подкормка картофеля (в поле 3)	15,0	–	–	–	–	–	–
7. Подкормка озимой ржи (в поле 2)	7,0	5,0	–	–	–	–	–
Итого за весенний период	47,0	5,0	–	–	16,0 азотно-фосфорно-калийное +	–	–

8. Допосевное и припосевное удобрение озимой ржи (в поле 1)	5,0	–	8,0	9,5	10,0 азотно-фосфорно-калийное	–	–
9. Основное удобрение под картофель (в поле 2)	–	–	5,0	–	–	–	4 тыс
10. Основное удобрение под викоовсяную смесь (в поле 4)	–	–	8,0	2,0	–	–	–
11. Основное удобрение под ячмень (в поле 3)	–	–	2,0	–	–	550	–
Итого за летне-весенний период	5,0	–	23,0	11,5	10,0 азотно-фосфорно-	550	4 тыс
Всего за год	52,0	5,0	23,0	11,5	26,0 азотно-фосфорно-калийное + 9,0 нитрофос	550	4 тыс

На основании календарных планов определяют общую потребность и очередность приобретения минеральных удобрений и мелиорантов, объемы необходимых складских помещений для удобрений. Составляют обоснованный график работы людей, машин и механизмов, по приобретению, хранению, транспортировке и внесению всех удобрений и мелиорантов, что позволяет наиболее точно планировать проведение и других работ в хозяйстве.

Комплексный и последовательный подход к системе удобрений, включающий общую схему, годовой и календарный планы в каждом севообороте и хозяйстве в целом обеспечит получение плановых урожаев культур хорошего качества.

Одновременно с учётом балансовых коэффициентов будет регулироваться плодородие почв с соблюдением требований охраны окружающей среды в сочетании с любыми (химическими, биологическими и агротехническими) средствами защиты растений от болезней, вредителей, сорняков, полегания посевов, др.

Список литературы

1. Жуков, Ю.П. Баланс питательных веществ как прогнозно-экологический показатель плодородия почв и продуктивности культур / Ю.П. Жуков // Агрохимия. – 1996. – №7. – С. 35-45.
2. Чухина, О.В. Продуктивность культур в севообороте при применении различных доз удобрений / О.В. Чухина, Ю.П. Жуков// АГРО XXI. – 2014. – №1-3. – С. 39-41.
3. Суков, А.А. Разработка системы удобрения сельскохозяйственных культур в северной части европейской России: Учебное пособие / А.А. Суков, О.В. Чухина. – Вологда – Молочное: ИЦ ВГМХА, 2013. – 152 с.

ИЗМЕНЧИВОСТЬ НЕКОТОРЫХ ПРИЗНАКОВ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ЛИНИЙ ГОРОХА

*Радивилова Юлия Алексеевна, студент-бакалавр
Кузьминых Владимир Аркадьевич, 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 выявлено, что урожайность – сложный генетический признак, складывающийся из отдельных элементов, сильно варьировал внутри линий. Наиболее устойчивыми оказались признаки, которые в другие годы исследований обладают высокой степенью изменчивости, например высота растений. И наоборот, высокий коэффициент изменчивости оказался у признаков, которые в других условиях имеют слабую изменчивость, например, число семян с одного растения, вес зерна.

Ключевые слова: продуктивность, линии гороха, селекционный материал, высота растений, число продуктивных узлов, вес семян с растения, коэффициент вариации, стандартное отклонение, ошибка средней арифметической

Селекция растений – наука о выведении новых сортов и гибридов растений, обладающих высокой продуктивностью, качеством, скороспелостью, устойчивостью к механизированному возделыванию, стрессовым факторам возделывания, удовлетворяющих определенным потребностям человека. Основным направлением селекции зерновых бобовых культур является наряду с высокой продуктивностью устойчивость к механизированному возделыванию. Поэтому селекционная работа по селекции гороха полевого направлена на создание сорта усатого морфотипа (устойчивого к полеганию), с семенами с плодоножкой (не осыпающимися).

Цель исследований - размножение перспективного селекционного материала гороха полевого, отбор лучшего и выбраковка худшего гибридного материала. Для достижения поставленной цели был собран исходный материал и заложены питомники исходного материала (коллекционный, питомник гибридизации, гибридные питомники) с расположением контроля через каждые 3 сорта.

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. Ширина между-

дий 30см, с расстоянием в рядке между семенами 5 см. Глубина заделки семян – 4-6см.

Почва опытного участка - дерново-подзолистая, среднесуглинистая, хорошо окультуренная. Подготовка почвы включала – вспашку, 2х-кратную культивацию с боронованием, прикатывание. Уход за питомниками заключался в поддержании междурядий и дорожек в рыхлом и чистом от сорняков состоянии, борьбе с вредителями и болезнями, подвязке высокостебельных форм к кольям до начала цветения. Уборка проводилась по мере созревания образцов в период полного созревания семян, а в неблагоприятные годы – в начале побурения нижних бобов или несколько раньше с обязательным досушиванием убранного материала. 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. Лист состоит из 2-3 пар яйцевидных с фиолетовым пазушным пятном листочков. Цветки мелкие, лиловые, по 2 на среднем цветоносе. Бобы слегка изогнутые или прямые, желтые. Семена мелкие, округлые или сдавленные, розовато-коричневые с зеленым оттенком. Рубчик черный [1,2,3].

СЕВЕРЯНИН (9610098) – сорт Фаленской селекционной станции. Не осыпающийся, 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, 3].

ФЛОРА-2 (9553365) - сорт ГНУ Московский НИИСХ «Немчиновка», ФГУП Московская селекционная станция. Не осыпающийся, 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, 3].

Будущий сорт должен сочетать высокую продуктивность и устойчивость к механизированному возделыванию от родительских форм [4,5,6]. Создаётся сорт кормового направления использования, поэтому он должен быть мелкосеменным, что отмечено в модели сорта (табл.1).

Таблица 1 – Модель будущего сорта в сравнении с «СЗМ-85»

Наименование признаков	Единицы измерения	Параметр сорта СЗМ-85	Параметры перспективного сорта
Урожайность	т/га	28,3	31,5
Масса 1000 семян	г	140	120
Устойчивость к полеганию	балл	3,0	4,5
Устойчивость к осыпанию	балл	3,0	5,0 (не осыпавшийся)
Вегетационный период	дней	81	78
Повреждения гороховой плодожоркой	%	3	2
Содержание сырого протеина	%	22,2	25,2

Сравнительная оценка лучших выделившихся линий по высоте представлена в таблице 2 и рисунке 1.

Таблица 2 – Сравнительная оценка линий по высоте, см

Линия	$\bar{x} \pm S_x$	V, %	σ
Л-102/15	83 \pm 4,6	18	14,55
Л-2/5/15	75 \pm 3,03	13	9,58
Л-61/3/15	76 \pm 3,62	15	11,45
Л-84/10/15	55 \pm 1,48	8	4,67

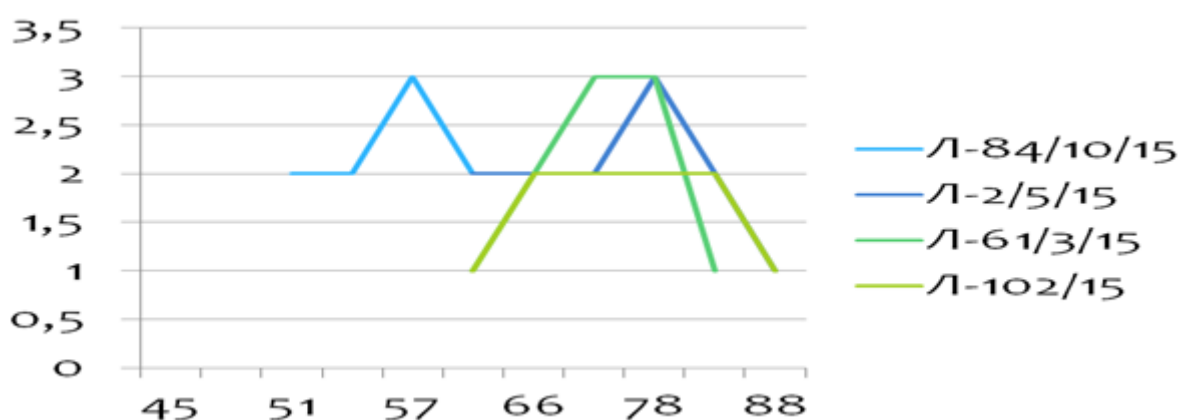


Рис. 1. Сравнительная оценка перспективных линий гороха по варьированию высоты растений, см

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 равномерную вариационную кривую изменчивости данного признака и самый низкий коэффициент вариации – 8%. Линия Л-102/15, наоборот, характеризуется самой высокой стебельностью растений и степенью изменчивости данного признака, коэффициент вариации равен 18%, что соответствует средней изменчивости.

По числу семян с одного растения линии гороха различались более существенно (табл.3, рис.2). Для признака у разных линий соответствует характеристика – высокая и очень высокая изменчивость. Меньше варьировал признак у линий Л-84/10/15 и Л-102/15. Больше – у линии Л-61/3/15 ($V = 42\%$). В экстремальных условиях подтопления самыми продуктивными по данному показателю оказались линии Л-102/15 и Л-2/5/15.

Таблица 3 – Сравнительная оценка линий гороха по числу семян с одного растения, шт.

Линия	$\bar{x} \pm S_x$	V, %	σ
Л-102/15	$7,8 \pm 0,71$	29	$\pm 2,25$
Л-2/5/15	$7,8 \pm 0,84$	34	$\pm 2,67$
Л-61/3/15	$3,3 \pm 0,44$	42	$\pm 1,38$
Л-84/10/15	$5,8 \pm 0,51$	28	$\pm 1,62$

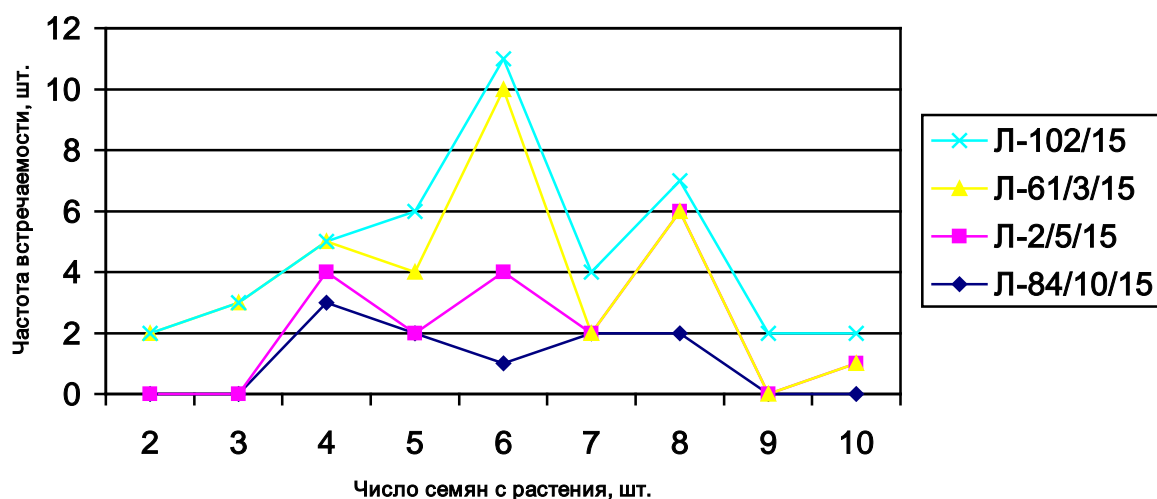


Рис. 2. Варьирование числа семян с одного растения у разных линий, шт.

Продуктивность в селекции – это вес зерна с одного растения. Линии в 2017 году дали низкую семенную продуктивность, которая у разных линий варьировала по-разному (табл. 4, рис.3).

Таблица 4 – Сравнительная оценка линий гороха по весу (массе) семян с одного растения, г.

Линия	$\bar{x} \pm S_x$	V, %	σ
Л-102/15	$1,52 \pm 0,21$	42	$\pm 0,65$
Л-2/5/15	$0,82 \pm 0,13$	51	$\pm 0,42$
Л-61/3/15	$0,51 \pm 0,11$	67	$\pm 0,34$
Л-84/10/15	$3,10 \pm 0,32$	32	$\pm 1,00$

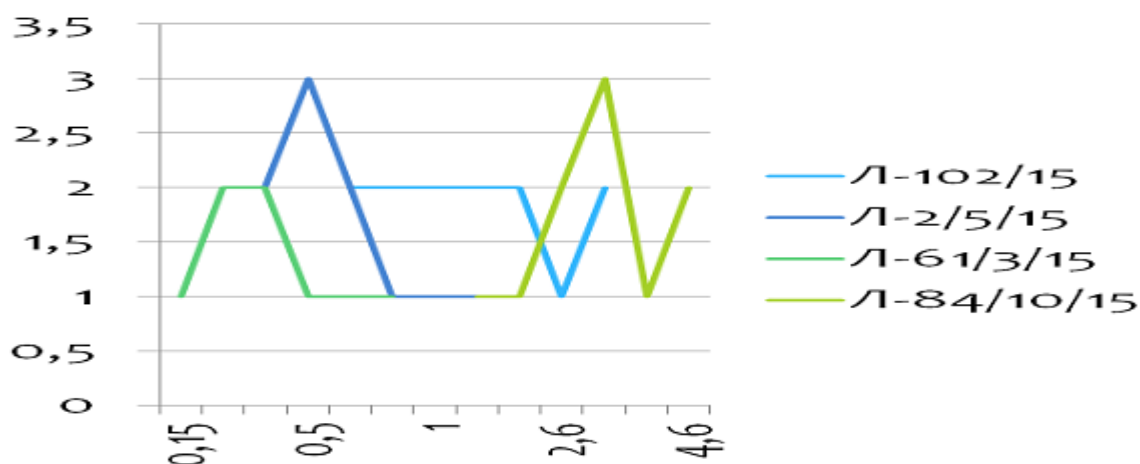


Рис. 3. Варьирование продуктивности различных линий, г

Самой устойчивой и продуктивной оказалась линия Л-84/10/15. У остальных линий отмечен очень высокий уровень изменчивости признака и низкая продуктивность. 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.

Таким образом, в дальнейшей селекционной работе 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. Характеристики сортов растений, впервые включенных в 2017 году в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Сорта растений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://gossort.com/docs/xrct_2017.pdf
4. Чухина, О.В. Изучение коллекционного материала гороха для селекции на укосное использование (статья) / О.В. Чухина // Вузовская наука – региону: Материалы третьей всероссийской научно-технической конференции. В 3-х т. – Вологда: ВоГТУ, Т.1. – 2005. – С. 325-327.
5. 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, перева-

римого протеина – до 120 г на 1 к.е. и снижение себестоимости до 10% (научная продукция к отчету) / О.В. Чухина, И.Л. Безгодова // Отчет по теме НИР 20.01.01. лаборатории селекции растений ГНУ СЗНИИМЛПХ за 2001-2005 гг. Государственный регистрационный номер 20.01.01. – 16 с.

6. 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.

7. 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 международной научно-практической конференции. – Орел: Издательство ПФ Картуш, 2009. – С. 175-181.

УДК 631.811.98

ВЛИЯНИЕ МИКРОУДОБРЕНИЙ И РИЗОТОРФИНА НА ФОРМИРОВАНИЕ СИМБИОТИЧЕСКОГО АППАРАТА РАСТЕНИЙ ЛЮЦЕРНЫ ИЗМЕНЧИВОЙ

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

***Аннотация:** в статье рассматриваются вопросы формирования азотофиксирующих бактерий при использовании различных препаратов. Установлена влияние микроудобрений, ризоторфина на рост, развитие и продуктивность растений люцерны изменчивой.*

***Ключевые слова:** люцерна изменчивая, микроудобрения, ризоторфин, урожайность, азот*

Представители семейства Бобовых обладают способностью вступать в симбиоз с почвенными бактериями, в результате чего происходит образование клубеньков на корневой системе растений. На протяжении вегетационного периода происходит дальнейшее развитие бактерий в клубеньках, они участвуют в процессах ассимиляции азота [1, 3].

Симбиоз бактерий и бобовых растений способствует увеличению урожайности, повышению питательности получаемых кормов, а также обновляя почву и повышая ее плодородие [2, 4].

Целью наших исследований является изучение влияния предпосевной обработки семян различными препаратами на формирование симбиотического аппарата растений люцерны изменчивой.

Исследования проводились в 2016 - 2017 года на опытном поле Вологодской ГМХА в трехкратной повторности, площадь 1 делянки – 1,2 м², учетная – 1 м², размещение делянок систематическое.

Почва опытного участка дерново-слабоподзолистая, среднесуглинистая, мощность пахотного горизонта составляет 20-22см. Пахотный слой почвы характеризуется рН (KCl) – 5,1, содержанием (по Кирсанову) подвижного Р₂O₅ – 280 мг/кг, обменного К₂O – 160 мг/кг почвы, гумуса – 2,1%.

Схема опыта включала варианты:

1. Контроль (без минеральных удобрений)
2. Фосфорно-калийные удобрения (Фон)
3. Фон+ризоторфин
4. Фон+«Аквамикс-т»
5. Фон+ризоторфин+«Аквамикс-т»

Объект исследования – сорт люцерны изменчивой Вега 87. Опыт включал – микробиологическое удобрение Ризоторфин и микроудобрение «Аквамикс-т», которыми проводили обработку семян люцерны в день посева в дозе 300 г на гектарную норму высева семян и 40 г соответственно по препаратам. Люцерна изменчивая высевалась в беспокровном посеве с нормой высева 16 кг/га. Перед посевом проводилась тщательная подготовка почвы с внесением весной фосфорно-калийных удобрений (Р₁₂₀ К₁₅₀).

Ризоторфин способствует увеличению количества клубеньковых бактерий на корнях бобовых трав и повышает их симбиотическую деятельность.

«Аквамикс-т» – обогащает семена бобовых растений микроэлементами, что приводит к увеличению содержания общего и симбиотически фиксированного азота в урожае.

Погодные условия в годы проведения исследований значительно различались по метеорологическим условиям, особенно по приходу тепла и влаги за период вегетации люцерны изменчивой.

В 2016 году наблюдались повышенные температуры воздуха, как во вторую половину весны, так и в летний период, за исключением первой декады июня, а также неравномерное распределение осадков за вегетацию культуры.

Вегетационный период 2017 года характеризовался аномальными погодными условиями с затяжной холодной весной и прохладным летом. Величина гидротермического коэффициента (ГТК) за 2016-2017 года составила 0,8, и 2,4 соответственно. Поэтому можно сказать, что вегетационный период 2016 года являлся засушливым, а период роста и развития люцерны изменчивой в 2017 году относится к избыточно увлажненным.

Количество клубеньков на корнях люцерны в зависимости от применения минеральных удобрений, Ризоторфина и микроудобрения «Аквамикс-т» показано на рис. 1.

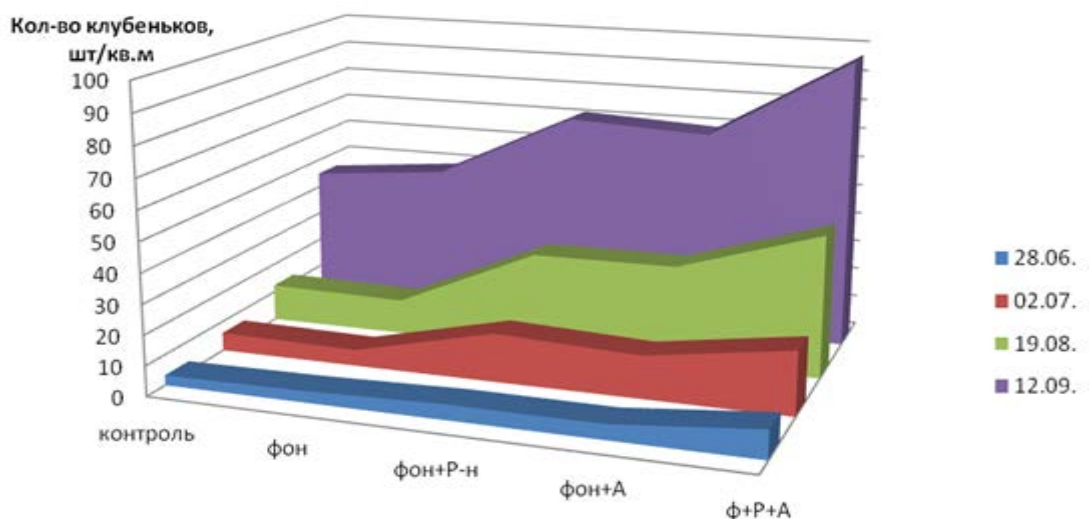


Рис.1. Количество клубеньков на корнях люцерны изменчивой в различные фазы роста и развития

Люцерна изменчивая уже в первый год жизни образует мощную корневую систему. От главного корня цилиндрической формы отходит большое количество боковых корешков. Таким образом, к концу вегетационного периода отмечается достаточное количество клубеньков во всех вариантах опыта. Причем стоит отметить, что применение минеральных удобрений способствует незначительному росту числа клубеньков по сравнению с контрольным вариантом.

В начальный период роста и на протяжении всей вегетации люцерны изменчивой препараты Ризоторфин и «Аквамикс-т» оказывали стимулирующее воздействие на процесс образования клубеньков. Но наиболее лучшие результаты были получены при совместном использовании данных препаратов на фоне минеральных удобрений и составили в фазу цветения после первого укоса 97 шт./раст., что на 52,1 шт./раст. больше, чем в контроле (рис. 2).



Рис. 2 Образование клубеньков на корнях люцерны изменчивой в первый год жизни

Во второй год жизни люцерны изменчивой образование клубеньков было отмечено в период отрастания растений. Как показывают данные табл.1, наименьшее количество клубеньков наблюдалось в контрольном варианте и составило в конце периода вегетации 92,6 шт./раст.

Таблица 1 – Динамика формирования количества клубеньков на корнях люцерны изменчивой, шт./раст.

Фазы развития	Контроль	Фон РК	Фон + ризоторфин	Фон + «Аквамикс-т»	Фон + ризоторфин + «Аквамикс-т»	НСР ₀₅
Год посева						
Стеблевание 28/06	3,3	3,8	5,1	5,0	9,4	1,5
Начало цветения 20/07	6,1	5,4	16,2	14,2	21,2	1,1
Стеблевание 19/08	12,4	11,7	32,4	32,8	47,6	1,1
Начало цветения 12/09	44,9	49,2	71,6	69,3	97,0	1,3
Второй год жизни						
Отрастание 2/05	32,6	35,3	48,0	43,1	58,3	
Стеблевание 29/05	71,6	82,0	101,3	107,6	121,1	
Начало цветения 30/06	139,6	138,0	190,6	192,0	215,3	
Стеблевание 25/07	61,7	73,0	85,6	92,0	100,0	
Начало цветения 22/08	92,6	93,4	113,3	112,6	128	

Наибольшая численность клубеньков составила в фазу начало цветения люцерны изменчивой – третья декада июня – во всех вариантах опыта.

К концу периода вегетации наблюдалось уменьшении числа клубеньков, что связано с минимальным приростом зеленой массы и тем самым с ослаблением интенсивности процессов фотосинтеза, а также с отмиранием некоторого количества клубеньков.

Таким образом, в варианте с применением ризоторфина, микроудобрения «Аквамикс-т» и на фоне фосфорно-калийных удобрений, как и в первый год жизни люцерны, также отмечается значительный прирост числа клубеньковых бактерий по сравнению с остальными вариантами опыта. Это значит, что штаммы эффективных клубеньковых бактерий ризоторфина с минеральным комплексом препарата «Аквамикс-т» оказывают положительный эффект на увеличение количества клубеньковых бактерий на корнях люцерны изменчивой.

Список литературы

1. Иванова, К.А. Защитные реакции в бобово-ризобийном симбиозе / К.А. Иванова, В.Е. Цыганов // Сельскохозяйств. биол. – 2014. – №3. – С. 3.
2. Ильин, С.С. Влияние минеральных удобрений на развитие клубеньковых бактерий и урожай бобовых / С.С. Ильин // Химизация с.-х. Земледелие. – 1939. – С.47-49.
3. Иванов, А.И. Люцерна / А.И. Иванов. – М.: Колос, 1980. – 340 с.
4. Дьяков, В.Н. Люцерна и другие многолетние травы по опытам на Полтавском опытном поле / В.Н. Дьяков. – Полтава, 1998. – 32 с.
5. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

ЛЕСНОЕ ДЕЛО

УДК 630.161

ПРИМЕНЕНИЕ ХЛОРОРГАНИЧЕСКОГО ПЕСТИЦИДА В КУРГАНСКОЙ ОБЛАСТИ

*Искакова Альфия Николаевна, аспирант
Кошелев Сергей Николаевич, науч. рук, д.б.н., профессор
ФГБОУ ВО Курганская ГСХА, Курганская обл., с. Лесниково, Россия*

Аннотация: *проведены многолетние наблюдения по вопросу экологического состояния земель Курганской области. Рассмотрены как общие вопросы экологии, так и влияние применения химических средств защиты.*

Ключевые слова: *почва; пробы; применение пестицида; детский лагерь; лес*

Общее состояние российского земледелия с экологической точки зрения достаточно тревожно.

Наиболее общие экологические издержки агропромышленного производства связаны с деградацией и истощением земельных ресурсов, сведением лесов, уменьшением генетического разнообразия, загрязнением ландшафтов, ухудшением фитосанитарной ситуации, ухудшением качества воды и воздуха, сокращением невозобновляемых источников энергии, изменением климата.

По мере того как рынок пестицидов в западных странах насыщается и ужесточается, пестицидная индустрия все больше нацеливается на рынки развивающихся стран. Морально устаревшие пестициды иногда начинают

производить сами развивающиеся страны из-за ограниченных финансовых ресурсов.

В целом в российском обществе сложилось весьма неадекватное представление об экологической обстановке и оценке экологических последствий хозяйственной деятельности. Оно сильно сминуто в сторону преувеличения издержек химизации сельского хозяйства и недооценки негативных последствий экстенсивного хозяйствования [1].

В 2017 году продолжены многолетние наблюдения за динамикой содержания хлорорганических пестицидов в почве детского лагеря отдыха и досуга им. "К. Мяготина". Отобрано 15 проб почвы весной и столько же осенью на 6 га леса.

На территории лагеря (1995-1997гг.) была проведена обработка с применением дуста ДДТ технического 75%. Применение данного препарата было санкционировано СЭС для борьбы с энцефалитным клещом. В дальнейшем использовались другие пестициды.

С 2008 по 2015 год территория лагеря не обрабатывалась, т. к. он был временно закрыт. В 2016 г. после длительного перерыва лагерь приступил к работе [2].

В 2017 г., как и в 2016 г., путем распыления территория была обработана инсектоакарицидом «Ципертрин» (действующее вещество циперметрин). Акарицидная обработка проводилась перед заездом в лагерь каждой смены.

Результаты многолетних наблюдений (с 1995г.) свидетельствуют, что почвы лагеря неоднородно загрязнены этим инсектицидом до настоящего времени и содержание ДДТ превышает ПДК. Обнаруживаемое содержание нестабильно.

В 2017 году среднее содержание ОК суммарного ДДТ в почве под лесом на площади в 6 га составило весной 2,16 ПДК при максимальном уровне 12,88 ПДК на территории центральной площадки лагеря, осенью среднее содержание составило 2,48 ПДК при максимальном уровне 19,13 ПДК у круглой беседки (на выходе из лагеря).

ОК суммарного ГХЦГ, как и в прошлые годы, не обнаружено.

По данным 1997 года среднее содержание суммарного ДДТ составляло весной 4,0 ПДК и осенью 6,0 ПДК при максимальных уровнях соответственно 18,1 и 22,5 ПДК. В 1998 году загрязнение почвы суммарным ДДТ (среднее значение) составляло весной 1,5 ПДК, осенью 7,3 ПДК, максимальные уровни составили соответственно 6,5 и 50,2 ПДК [2].

Постоянное обнаружение суммарного ДДТ свидетельствует о достаточной устойчивости к разложению ДДТ и его метаболита ДДЭ в темно-серой лесной почве лагеря.

Как правило, антропогенные факторы действуют не изолированно, а в виде определенного комплекса с синергическим эффектом. Следует при-

менить самые эффективные меры борьбы с указанными неблагоприятными факторами, ибо кумулятивный эффект их непредсказуем.

Для стабильности агроэкосистем, особенно искусственных, требуются значительные финансовые вложения. Для управления агроэкосистемами нужна постоянная научная информация, основанная на данных экспериментов и передовой практики [3].

Таблица 1 – Среднее содержание ОК п,п-ДДТ, п,п-ДДЭ, альфа-ГХЦГ, гамма-ГХЦГ в почве Курганской области Белозерского района оздоровительного лагеря им. «К. Мяготина» при многолетнем обследовании в периоды 1995 г., 2015, 2016, 2017 гг. Глубина отбора 0-20 см. (весна, осень)

Дата отбора (год и месяц)	Номер и площадь поля, тип почвы	Культура, произрастающая в год обследования	Пестициды, применяемые в год обследования: форма, доза, кратность	Время, (мес.) проведенное с даты отбора до анализа	Среднее содержание остаточных количеств пестицидов, млн ⁻¹ (в скобках количество проб)			
					п,п-ДДТ	п,п-ДДЭ	альфа-ГХЦГ	гамма-ГХЦГ
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1995 <u>июнь</u> сентябрь	6 га, темно-серая, лесная	лес	Дуст ДДТ тех. 75%	<u>1 мес.</u> 1 мес.		<u>0,920(15)</u> 0,568(15)	<u>0,000(15)</u> 0,000(15)	<u>0,000(15)</u> 0,000(15)
2015 <u>май</u> сентябрь	6 га, темно-серая, лесная	лес	не применялись	<u>1 мес.</u> 1 мес.	<u>0,026(15)</u> 0,082(15)	<u>0,069(15)</u> 0,103(15)	<u>0,000(15)</u> 0,000(15)	<u>0,000(15)</u> 0,000(15)
2016 <u>июнь</u> Сентябрь	6 га, темно-серая, лесная	лес	Ципертрин	<u>1 мес.</u> 1 мес.	<u>0,153(15)</u> 0,089(15)	<u>0,155(15)</u> 0,086(15)	<u>0,000(15)</u> 0,000(15)	<u>0,000(15)</u> 0,000(15)
2017 <u>май</u> сентябрь	6 га, темно-серая, лесная	лес	Ципертрин	<u>1 мес.</u> 1 мес.	<u>0,087(15)</u> 0,124(15)	<u>0,129(15)</u> 0,124(15)	<u>0,000(15)</u> 0,000(15)	<u>0,000(15)</u> 0,000(15)

Список литературы

1. Перспективы биотехнологий и экология // Экономика сельского хозяйства России – 2005. – №8. – С. 30.
2. Плаутина, Т.И. Ежегодник. Содержание остаточных количеств пестицидов в почвах Курганской области в 2016 г. / Т.И. Плаутина, М.А. Баймышева, О.А. Рязанова – Курган, 2016. – 73 с.
3. Уразаев, Н.А. Сельскохозяйственная экология: Учебники и учеб. пособия для студентов высших учебных заведений / Н.А. Уразаев, А. А. Вакулин, А. В. Никитин и др. – М.: Колос, 2000. – 304 с.

**ЛАНДШАФТНЫЙ ПОДХОД В ИЗУЧЕНИИ
РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЛЕСОВ БЕЛОРУССИИ**

*Пахунова Инна Николаевна, студент-бакалавр
Соколов Александр Сергеевич, науч. рук., ст. преп.
УО ГГУ им. Ф. Скорины, г. Гомель, Республика Беларусь*

Аннотация: *в работе исследуется зависимость лесистости территорий от её принадлежности к природно-территориальным комплексам уровня рода, подрода и вида ландшафтов. Установлено, что максимальной лесистостью обладают роды аллювиально-террасированных, вторичных водно-ледниковых, озёрно-аллювиальных, ландшафтов, подроды с поверхностным залеганием водно-ледниковых песков, с поверхностным залеганием торфа и песком, вид плоских ландшафтов.*

Ключевые слова: *ландшафтный подход, охрана лесов, биоразнообразие, род ландшафтов, вид ландшафтов, лесистость*

Введение. Ландшафтный подход – совокупность приемов в географических и экологических исследованиях, в основу которых положено представление о дифференцированности географической оболочки на систему природных территориальных комплексов разного ранга, обладающих генетическим единством и связанных совокупностью латеральных процессов

В науке о лесе ландшафтный подход использовался практически с самого её основания, так С.П. Горшков указывает, что Г.Ф. Морозов развивал отечественное лесоведение, используя ландшафтный подход [1]. В настоящее время ландшафтный подход в данной науке используется как в учебной литературе [2], так и в научных исследованиях [3, 4].

Целью исследования было изучить распространение лесов Белоруссии в разрезе ландшафтов, выявить роды, подроды и виды ландшафтов, природные свойства которых обусловили их повышенную или пониженную относительно среднего значения лесистость. Актуальность работы заключается в том, что выявление ландшафтных закономерностей распространения лесов позволит организовать более полную и эффективную охрану всего разнообразия лесов Белоруссии: объектом охраны должны являться не только леса сами по себе, но и вмещающие их ландшафты, определяющие их тип, свойства и характерные особенности. Только взяв под охрану необходимую удельную площадь всех разновидностей ландшафтов (особенно тех, которые претерпели наиболее интенсивное антропогенное воздействие, и в пределах которых сохранилось минимальное количество лесов), можно говорить об эффективности мер по охране разнообразия лесных сообществ.

Методы исследования. Источниками данных для проведения исследования стала ландшафтная карта Белоруссии и векторный слой лесов из проекта OpenStreetMap. Лесистость рассчитана с помощью оверлейных операций в ГИС MapInfo. В площадь ландшафтов не включались территории водоёмов.

Результаты и их обсуждение. Из родов максимальной лесистостью выделяются роды аллювиально-террасированных, вторичных водно-ледниковых, озёрно-аллювиальных, камово-моренно-эрозионных ландшафтов.

Наиболее низким значением лесистости характеризуются лёссовые, а также вторично-моренные и холмисто-моренно-эрозионные ландшафты. Лесистость водно-ледниковых ландшафтов с озёрами превышает в 5,4 раза лесистость лёссовых ландшафтов.

Таблица 1 – Лесистость территории Белоруссии по родам и под родам ландшафтов

Род ландшафтов, подрод ландшафтов	Лесистость, %	Род ландшафтов, подрод ландшафтов	Лесистость, %
Аллювиально-террасированные	48,9	Холмисто-моренно-эрозионные	22,8
<i>с поверхностным залеганием аллювиальных песков</i>	48,3	<i>с прерывистым покровом водно-ледниковых супесей</i>	30,3
<i>с прерывистым покровом водно-ледниковых супесей</i>	54,9	<i>с покровом лёссовидных суглинков</i>	15,6
<i>с покровом водно-ледниковых суглинков</i>	28,2	<i>с покровом водно-ледниковых суглинков</i>	17,1
Пойменные (<i>с поверхностным залеганием аллювиальных песков</i>)	22,2	Лёссовые (<i>с покровом лёссовидных суглинков</i>)	10,2
Камово-моренно-эрозионные (<i>с прерывистым покровом водно-ледниковых супесей</i>)	44,1	Ландшафты речных долин (<i>с поверхностным залеганием аллювиальных песков</i>)	33,6
Озёрно-болотные	42,6	Моренно-зандровые	34,8
<i>с поверхностным залеганием торфа и песком</i>	47,7	<i>с покровом лёссовидных суглинков</i>	9,0
<i>с поверхностным залеганием торфа</i>	36,3	<i>с прерывистым покровом водно-ледниковых супесей</i>	39,0
Водно-ледниковые с озёрами	54,9		
<i>с прерывистым покровом водно-ледниковых супесей</i>	54,6	<i>с покровом водно-ледниковых суглинков</i>	29,4
		Моренно-озёрные	22,8
<i>с поверхностным залеганием водно-ледниковых песков</i>	54,5	<i>с поверхностным залеганием супесчано-суглинистой морены</i>	24,0
Вторичноморенные	22,8		
<i>с покровом лёссовидных суглинков</i>	15,3	<i>с прерывистым покровом водно-ледниковых супесей</i>	21,0

<i>с покровом водно-ледниковых супесей</i>	27,9	Озёрно-аллювиальные	45,0
		<i>с поверхностным залеганием аллювиальных песков</i>	46,2
<i>с покровом водно-ледниковых суглинков</i>	14,7	<i>с прерывистым покровом водно-ледниковых супесей</i>	43,8
Вторичные водно-ледниковые	48,6	Озёрно-ледниковые	42,3
<i>с поверхностным залеганием водно-ледниковых песков</i>	54,9	<i>с поверхностным залеганием озёрно-ледниковых суглинков и глин</i>	33,3
<i>с покровом лёссовидных суглинков</i>	17,7		
<i>с покровом водно-ледниковых супесей</i>	27,6	<i>с поверхностным залеганием озёрно-ледниковых песков и супесей</i>	45,0
<i>с прерывистым покровом водно-ледниковых супесей</i>	53,4		
Холмисто-моренно-озёрные	23,7	Каменно-моренно-озёрные (<i>с поверхностным залеганием водно-ледниковых песков и супесчано-суглинистой морены</i>)	33,9
<i>с поверхностным залеганием супесчано-суглинистой морены</i>	30,6		
<i>с прерывистым покровом водно-ледниковых супесей</i>	18,3		
<i>с прерывистым покровом лёссовидных суглинков</i>	23,7		

Таблица 2 – Лесистость территории Беларуси по подродам ландшафтов

Подрод ландшафтов	Лесистость, %	Подрод ландшафтов	Лесистость, %
С поверхностным залеганием водно-ледниковых песков	54,6	С поверхностным залеганием торфа и песком	46,5
С покровом водно-ледниковых супесей	27,6	С поверхностным залеганием торфа	33,9
С поверхностным залеганием озёрно-ледниковых песков и супесей	48,6	С поверхностным залеганием аллювиальных песков	36,3
С поверхностным залеганием озёрно-ледниковых суглинков и глин	32,4	С покровом водно-ледниковых суглинков	19,5
С поверхностным залеганием супесчано-суглинистой морены	25,2	С поверхностным залеганием водно-ледниковых песков и супесчано-суглинистой морены	30,9
С покровом лёссовидных суглинков	13,8	С прерывистым покровом водно-ледниковых супесей	42,0

Подроды ландшафтов в пределах одного рода могут характеризоваться кардинальными отличиями в показателе лесистости. Например, в пределах вторичноморенных ландшафтов лесистость подрода с покровом лёссовидных суглинков и с покровом водно-ледниковых суглинков почти в 2 раза ниже лесистости подрода с покровом водно-ледниковых супесей. В пределах озёрно-ледниковых ландшафтов лесистость ландшафтов, отно-

сящихся к подроду с поверхностным залеганием озерно-ледниковых песков и супесей, на 11,7 % превышает лесистость ландшафтов, относящихся к подроду с поверхностным залеганием озерно-ледниковых суглинков и глин. Аналогичные закономерности проявляются и в других родах.

Таблица 3 – Лесистость территории Беларуси по видам ландшафтов

Вид ландшафтов	Лесистость, %	Вид ландшафтов	Лесистость, %
Плоские	45,9	Среднехолмистые, среднехолмисто-грядовые, среднехолмисто-котловинные	25,8
Плосковолнистые, плоскобугристые, плосковогнутые и т. д.	40,8		
Волнистые	38,7		
Холмисто-волнистые, волнисто-ложбинные, волнисто-увалистые и др.	24,9	Крупнохолмистые, крупнохолмисто-грядовые	19,2
		Платообразные	18,0
Мелкохолмистые, гривистые, мелкохолмисто-грядовые, мелкохолмисто-увалистые и т.д.	25,5	Долины	33,0

В целом, из подродов (таблица 2) максимальная лесистость у подродов с поверхностным залеганием водно-ледниковых песков, с поверхностным залеганием торфа и песком, с поверхностным залеганием озерно-ледниковых песков и супесей, минимальная – у подродов с покровом лёссовидных суглинков, с покровом водно-ледниковых суглинков. Средняя лесистость подрода ландшафтов с наибольшей лесистостью в 4 раза превышает аналогичный показатель для подрода ландшафта с наименьшей лесистостью.

Связь между характером мезорельефа и лесистостью проявляется в повышении данного показателя с увеличением степени расчленённости рельефа. Это отчётливо заметно по таблице 3 – лесистость ландшафтов максимальна для вида плоских ландшафтов, меньше у плосковолнистых, плоскогривистых и т.д., минимальная – у крупнохолмистых и платообразных.

Заключение. Таким образом, обнаружен ряд закономерностей в распределении лесов по территории Беларуси. Результаты исследований могут быть использованы для планирования и оптимизации природопользования и охраны природы, совершенствовании сети особо охраняемых природных территорий, повышения в ней доли классификационных единиц ландшафтов с наиболее низкой долей сохранившихся лесных экосистем.

Список литературы

1. Горшков, С.П. Концептуальные основы геоэкологии / С.П. Горшков. – Смоленск: СГУ, 1998. – 288 с.

2. Киреев, Д.М. Лесное ландшафтоведение / Д.М. Киреев. – СПб.: ЛТА, 2002. – 239 с.
3. Лебедев, П.А. Применение ландшафтного метода при экологической оценке лесных земель (на примере ледниковых и озерно-ледниковых равнин Северо-Запада Европейской части России): автореферат дис. ... к. с.-х. н.: 06.03.02 / П.А. Лебедев. – Санкт-Петербург: С.-Петерб. гос. лесотехн. акад. им. С.М. Кирова, 2006. – 19 с.
4. Рождественский, С.Ю. Применение ландшафтного подхода для оценки состояния и динамики древостоев (на примере Псковской области): дис. ... канд. с.-х. наук: 06.03.03 / С.Ю. Рождественский. – Санкт-Петербург, 2003. – 128 с.

УДК 630*232.43

ДЕРЕВО, ЗАБЫТОЕ ВРЕМЕНЕМ

*Калугин Андрей Сергеевич, студент-бакалавр
Тимченко Наталья Алексеевна, науч. рук., к.б.н., доцент
ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ, г. Благовещенск, Россия*

Аннотация: приводятся исторические данные о развитии лесного хозяйства в 20 в. в Амурской области на примере плантационного выращивания бархата амурского (*Phellodéndron amurénse* Rupr.) в Бурейском лесхозе для стратегических целей государства. Описываются полезные свойства бархата и его возможности для переработки.

Ключевые слова: лесное хозяйство; Амурская область, Бурейский лесхоз; бархат амурский (*Phellodéndron amurénse*.), выращивание, плантации, экспанзит

История лесного хозяйства в России имела два мощных толчка своего развития. Это связано с повышенным вниманием государства к конкретной древесной породе. Начало развития лесной отрасли положил Петр I. Второе ускорение развитию отрасли дал реформатор Никита Хрущев. Естественно эти побудительные мотивы были не простой прихотью правителей. На этот вынужденный шаг их подвигла острая государственная необходимость, нужды обороны страны. Петр I строил флот. В ту пору флот был деревянным. Для постройки кораблей в первую очередь требовалась высококачественная древесина дуба в огромных количествах. Поэтому Петр I повелел организовать лесную стражу, дабы охранять государственный строевой лес от порубок крестьянами и помещиками.

Какое дерево могло стать стратегическим в 20 веке? Мало кто знает, что таким деревом стал бархат амурский (*Phellodéndron amurénse* Rupr.). Это дерево – единственный аборигенный пробконос у нас в стране, добыча

коры с которого может иметь промышленное значение. В 1955 году Советское правительство принимает специальное постановление об охране ценного дерева и ежегодном расширении насаждений бархата. Это было связано не с потребностями в пробках для закупорки винных бутылок. В то время шло военное соперничество с США, флот СССР уходил под воду, строились подводные лодки. Подлодки оснащались крылатыми ракетами, атомными реакторами. Они могли полгода находиться в автономном плавании.

Одно из важных требований, предъявляемых к подводным лодкам – это скрытность. В первую очередь скрытность обусловлена бесшумностью. Но дизеля и атомные реакторы производили много шума под водой. Акустики противника могли легко услышать плывущую субмарину и уничтожить ее. Лучшим звукоизолятором в те годы является «экспанзит» – прессованные плиты, получаемые из дробленной коры пробкового дерева [5].

Цель работы – изучить историю лесного хозяйства Амурской области в 20 в. на примере плантационного выращивания бархата амурского (*Phellodéndron amurénse* Rupr.) для стратегических целей государства, описать полезные свойства бархата.

Запасы пробкового дерева в нашей стране не велики. Бархат амурский растет одиночно или небольшими куртинами. Ареал его не велик – Приморье и Приамурье. В Амурской области граница ареала заканчивается в пойме р. Зеи. Высота пробковых деревьев на границе ареала не превышает 5 м, более благоприятные условия для роста бархата есть только на самом юге – в Бурейском и Архаринском районах [1].

Российская часть ареала бархата амурского находится в бассейне нижнего течения Амура и принадлежит Восточноазиатской ботанико-географической подобласти [2].

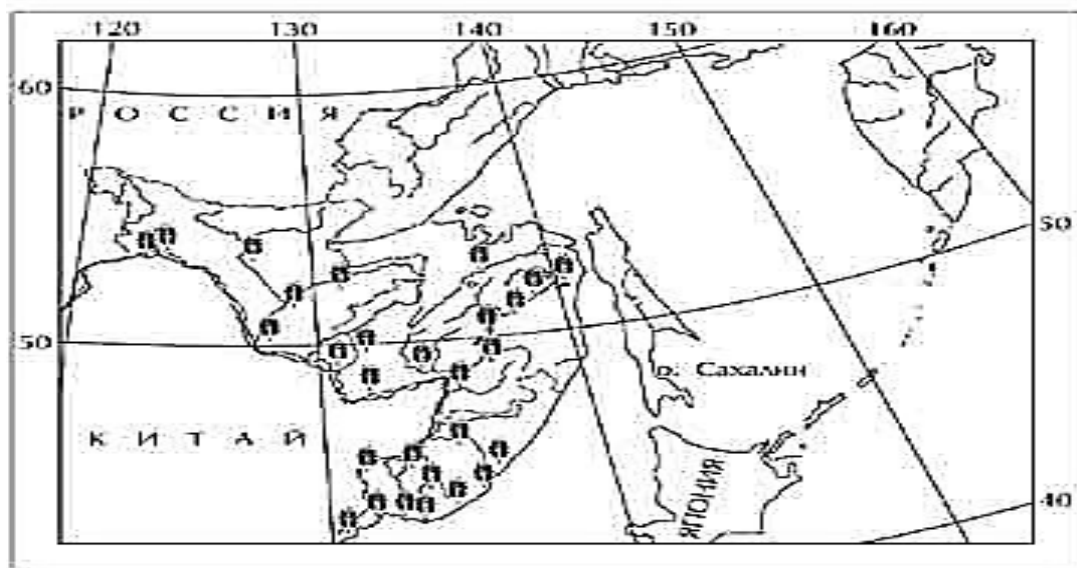


Рис. 1. Ареал бархата амурского на территории России [2]

В Бурейском лесхозе к выращиванию бархата впервые приступили в 1955 г. В этот год посадки пробконоса осуществлены на 10 га. Уже на следующий год задание увеличилось до 35 га. В 1958 г. плантации бархата амурского размещались на 130 гектарах лесных земель.

Энтузиастом увеличения культурных насаждений в Бурейском лесхозе была лесничий Донара Арсеньевна Титоренко, которая в 1955 г. закончила лесотехническую академию в г. Ленинграде и приехала на работу в Бурейский лесхоз [6].

Культивирование пробкового дерева давалась нелегко. В первые годы бархат угнетает сорная растительность. Нужно было бороться с сорняками. Были проблемы и с земельными участками под посадку. Наиболее удобным местом в Бурейском районе было урочище Самсон. Для роста бархата на Самсоне были идеальные условия – плодородные хорошо дренированные пойменные почвы. Но эти земли принадлежали совхозу Кулустай. Бурейский лесхоз предлагал совхозу обменять участок «Самсон» на остров Березовый, где имелись хорошие сенокосы. Сам остров был непригоден для разведения бархата.

Посевной материал заготавливался в естественных древостоях, можно сказать, всенародно – привлекались школьники, пенсионеры, все сотрудники лесхоза и не только для сбора семян, но для ухода за посадками. Однако, отсутствие прямого государственного интереса позднее привело к тому, что созданные в конце 50-х годов плантации бархата погибли от лесных пожаров. Само урочище Самсон ушло под Нижнебурейское водохранилище.

Бархат амурский (*Phellodéndron amuréense*) незаслуженно забыли, а зря, это очень полезное дерево. Бархат – ценный медонос. «Бархатный мед» используют как противотуберкулезное средство. В коре бархата содержится берберин, используемый в качестве желчегонного средства. Древесина пробкового дерева красивая по цвету и текстуре. Из дерева производится строганный шпон для облицовки мебели. Бархат амурский очень декоративен используется для озеленения городов и поселков. Он сравнительно быстро растет, вырастая до 25 м высотой и до 80 см в диаметре к 60 летнему возрасту. Успешно адаптируется южнее линии Санкт-Петербурга – Тверь – Екатеринбург – Томск – Красноярск – Иркутск – Комсомольск-на-Амуре – Советская гавань [3].

Узнать сколько сейчас произрастает бархата в Бурейском районе невозможно. По данным лесоустройства 1959 г. площадь насаждений с участием бархата по лесхозу составляла 4 003 га или 0,7% от общей площади лесхоза. Лишь 33% этих площадей имели бархат в размере достаточном для эксплуатации. Эксплуатационным считалось насаждения бархата, если в нем на 1 га было более 7 пробковых деревьев с диаметром ствола более 10 см. Лесоустройство 1959 г. было первым и стало последним, где подробно изучалось количество и запас произрастающего бархата. Позже ле-

соустроители учитывали бархат лишь в том случае, когда он составлял более 30% от общего запаса насаждения. По данным лесоустройства 1971 г. в Бурейском лесхозе числилось 17 га лесных культур бархата. Позднее этот участок попал в зону затопления Нижнебурейской ГЭС. Лесоустройством 1993 г. насаждений с преобладанием бархата в составе более 30% не установлено. Это не значит, что бархата в лесхозе нет. Бархат есть, его практически никогда не рубили. Если количество бархата уменьшалось, то только от лесных пожаров. Но, как правило, в пойменных лесах из-за повышенной влажности почвы пожаров было мало [4].

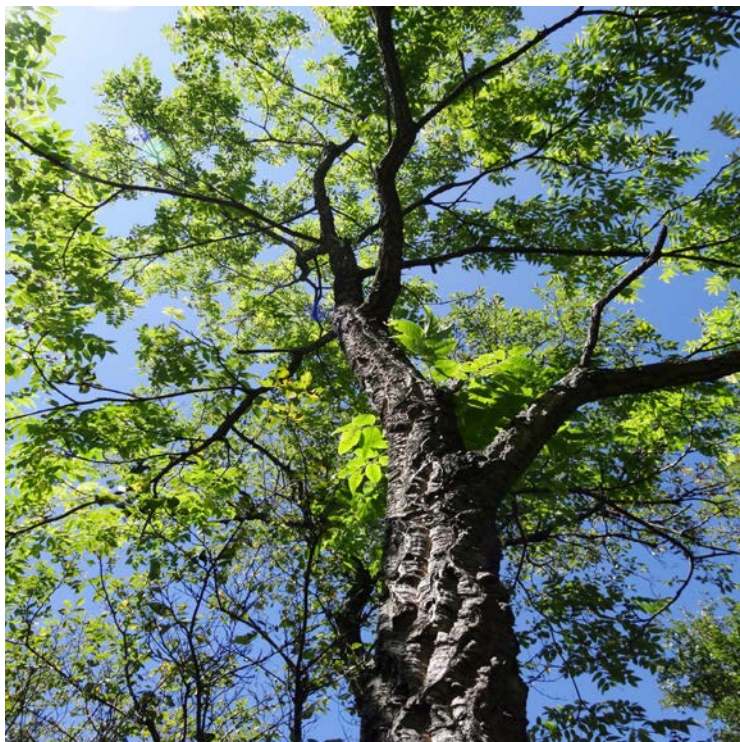


Рисунок 2 Часть ствола и кроны взрослого дерева бархата амурского (*Phellodéndron amurénse*)

Бархат растет в кедрово-широколиственных лесах. Его типичные соседи – ясень маньчжурский (*Fraxinus mandshurica* Rupr.) и орех маньчжурский (*Juglans mandshurica* Maxim.), сосна кедровая корейская (*Pinus koraiensis* Siebold et Zucc.). Естественные насаждения с участием бархата амурского располагаются в пойме реки Бурея. Ниже с. Гомелевка по течению Буреи есть остров, который так и называется Бархатный. Встречается бархат амурский и в пойме реки Дикан [7].

Государственный интерес к бархату продолжался не долго. Уже через несколько лет химики создали искусственные звукоизоляторы, не уступающие пробке. К тому же корпуса субмарин стали делать двойными. Потребность в пробковом дереве отпала. Тем не менее, даже за такой короткий период, лесное хозяйство юга Дальнего Востока получило мощный толчок в развитии. До «бархатной революции» лесники ездили на лоша-

дах. Когда государству понадобилось пробковое дерево, в лесхозы стали поступать современная по тем временам техника. Закладывались лесные плантации, ученые изучали технологию выращивания бархата из семян.

29 августа 1957 г. постановлением Совета Министров СССР за №1040 «О переводе Ярославского сельскохозяйственного института в город Ворошилов Приморского края», (ныне г. Уссурийск), в структуре которого находился факультет леса, в котором стали обучать специалистов для получения высшего профессионального образования, в области лесного хозяйства.

Тем не менее, описанные в статье свойства вида могут использоваться в качестве декоративного вида при озеленении, как сырьевая база для пчеловодства, как лекарственное средство, а экспанзит, получаемые из дробленной коры пробкового дерева получил широкое применение в обустройстве интерьеров жилых и офисных помещений.

Список литературы

1. Алексеев, И.А. Ландшафты и рельеф Зейско-Буреинской равнины / И.А. Алексеев, Е.Г. Мурашова. – Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2011. – 227 с.
2. Галанин, А.В. Восточноазиатская гумидная и Азиатско-Североамериканская аридная ботанико-географические дуги / А.В. Галанин, А.В. Беликович. – Наша Ботаника. – Владивосток, 2012 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ukhtoma.ru/geobotany/arc_01.htm
3. Зубов, Ю.П. Леса Амурской области / Ю.П. Зубов. – Хабаровск: Хабаровское кн. изд-во, 1967. – 16 с.
4. Баранов, А.В. История Амурской области / А.В. Баранов и др. – Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2005. – 304 с.
5. Манько, Ю.С. Лесное дело на российском Дальнем Востоке (1859-1922) / Ю.С. Манько. – Владивосток: Дальнаука, 2011. – 383 с.
6. Проект организации лесного хозяйства Бурейского лесхоза. – Т. 1.: Объяснительная записка // Приморская экспедиция Дальневосточн. аэрофото-лесоустроительного треста ВО «Леспроект». – Владивосток, 1959. – 150 с.
7. Тимченко, Н.А. Атлас деревьев, кустарников и лиан Благовещенска Амурской области / Н.А. Тимченко, В.М. Сьарченко, Г.Ф. Дарман. – Благовещенск: Изд-во Дальневосточного ГАУ, 2017. – С.246-247.

УДК 630.181

ОЦЕНКА РЕКРЕАЦИОННО-ЛАНДШАФТНОГО ПОТЕНЦИАЛА ТЕРРИТОРИИ НА ПРИМЕРЕ ГОРОДСКОГО ПАРКА

*Карпуничев Алексей Владимирович, магистрант
Авдеев Юрий Михайлович, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО ВоГУ, г. Вологда, Россия*

***Аннотация:** в статье рассматривается актуальная тема оценки рекреационного потенциала городской среды, представлены основные подходы оценки территории, выполнена рекреационно ландшафтная оценка объекта исследования, указаны основные недостатки и предложения по улучшению территории парка.*

***Ключевые слова:** рекреационная оценка; эстетика ландшафтов; городская среда; природный комплекс; ландшафтная оценка*

На сегодняшний день значение оценки рекреационного потенциала городских территорий стремительно возрастает. Это связано с уникальностью эстетических ландшафтов подобных территорий.

Само понятие «эстетика ландшафтов» превратилось в самостоятельное научное направление, изучающее внешний вид ландшафта, с точки зрения особого возобновляемого ресурса, оказывающего влияние на духовное и эмоциональное состояние человека.

Красивые природные ландшафты удовлетворяют духовно-эстетические и рекреационные потребности населения, формируют естественную природную среду, необходимую для поддержания экосистем [1, 2].

Актуальность темы заключается в том, что оценка рекреационно-ландшафтных потенциала – один из факторов, для дальнейшего улучшения эколого-эстетического облика населенных пунктов, создания лучшего микроклимата, санитарно-гигиенической и эстетической обстановки.

Цель исследования: выполнить рекреационную оценку природных ландшафтов на территории парка Победы г. Белозерска.

Объект оценки – это часть территории, образующая природно-антропогенную систему из естественных и искусственных ландшафтов.

Оценка рекреационного потенциала природных ландшафтов может включать разные методы и подходы.

С использованием геоэкологического подхода можно оценить ландшафт с учётом природной, социальной и экономической специфики территории.

Метод экологического мониторинга предполагает движение по определенному маршруту, где задействуются различные показатели. При инвентаризационном анализе оцениваются, как природные, так и преобразованные ландшафты. Такая методика предполагает применение балльной оценки и выделение различных критериев [3-5].

В процессе натурно-полевого обследования были получены фотоснимки, характеризующие основные ландшафтные особенности парка. В сочетании с ГИС была создана карта-схема (рис. 1) с изображением основных типов ландшафтов данной территории.



- Древесные растения (преобладающие породы: береза, ель);
- Мемориал павшим в годы Великой Отечественной войны и Вечный огонь;
- Тротуар с асфальтовым покрытием;
- Танк "Т-34";
- Земляной вал с юго-восточной стороны парка;
- Цветочная клумба.

Рис. 1. Карта-схема парка

Оценка рекреационно-ландшафтного потенциала осуществлялась по специальной методике [6]. Параметры оценки разделены на несколько групп: каркас лесорекреационный; аттрактивность; рекреационная устойчивость и туристические ресурсы. В каждой группе содержится ряд критериев, каждый из которых оценивается в баллах от 1 до 5. Итоговая максимальная сумма баллов составляет 152.

По первой группе критериев «лесорекреационный каркас» получен 21 из 35 возможных баллов (табл.1).

Таблица 1 – Каркас лесорекреационный

Наименование критерия	Оценка, балл
Степень лесистости	4
Преобладающая древесная порода	2
Класс бонитета	5
Включение в состав ООПТ	3
Устойчивость	3
Степень заболоченности	2
Наличие объектов гидрографии	2
Итого	21

Весь объект равномерно покрыт древесной растительностью, насаждения отличаются высокой продуктивностью – 1 балл бонитета, это говорит о хорошем качестве почвенных условий. Преобладающей породой в парке является береза, насаждения которой распределены не равномерно и

преобладают в западной части парка, в восточной части преобладают ель, лиственница.

Участок находится на небольшой возвышенности, однако в южной части имеется низменность где скапливаются атмосферные осадки и в результате чего наблюдается переувлажнение почвы, что может вызвать заболачивание. В юго-западной части парка находится искусственно созданный пруд. Парк включён в состав ООПТ и имеет особую рекреационную, культурную, эстетическую значимость, полностью изъят из хозяйственного использования. Представленные показатели характеризуют общие экологические особенности территории и основные ландшафтные компоненты объекта. По второй группе критериев получено 20 из 35 баллов (табл.2).

Таблица 2 – Эстетическая оценка

Наименование критерия	Оценка, балл
Мозаичность	2
Ярусность	2
Ассортимент	3
Цветовая гамма	3
Возраст древостоя	3
Проходимость	4
Травяной покров	3
Итого:	20

Ландшафт парка обладает высокой степенью выразительности и привлекательности, имеет разнообразный породный состав. Кроме перечисленных выше насаждений в парке встречаются: ива, тополь, сосна, рябина. Ярусность визуально просматривается и характеризует неоднородность вертикального распределения. Проходимость участка хорошая, что объясняется его местоположением с сухой, хорошо дренированной почвой, отсутствием заросли и захламленности. Показатель эстетичности можно считать субъективным, так как он характеризует визуальное восприятие и эмоциональное впечатление, увеличение объективности данного показателя осуществлялось за счет визуального восприятия группы людей в различные сезонные периоды.

По третьей группе критериев получено 3 из 4 баллов (табл.3).

Таблица 3 – Рекреационная устойчивость

Наименование критерия	Стадия дигрессии	Оценка, балл
Рекреационная дигрессия	1	- 2
	2	
	3	
	4	
	5	
Рекреационная емкость		5
Итого:		3

На территории парка следует выделить 2 стадию дигрессии, при которой наблюдается незначительное изменение лесной среды. Усыхающие и поврежденные деревья в подлеске и подросте составляют 7 %, лесообразующие породы - 16%. Необходимо регулировать степени рекреационного использования расширением дорожно-тропиночной сети.

По четвёртой группе критериев получено 11 из 73 баллов (табл.4).

Таблица 4 – Туристические ресурсы

Наименование критерия		Оценка, балл
Категория развития дорожно-тропиночной сети		2
Доступность	1	
	2	3
	3	
Включенность в маршрут	Международный	-
	Республиканский	-
	Областной	-
Наличие историко-культурного объекта	Международный	
	Республиканский	
	Локальный	1
Благоустройство	Скамейка	2
	Беседка	-
	Указатель	-
	Информационный щит	3
	Оборудование мест для ко-стрищ	-
	Пункт питания	-
Туристическая стоянка		-
Агроэкоусадьба		-
Дом охотника		-
Административной здание		-
Итого:		11

Участок доступен для отдыха населения, находится в центральной части города. В парке присутствуют объекты историко-культурной ценности: мемориал павшим в годы ВОВ, военная техника танк Т-34, а также асфальтированные тротуары и дорожно-тропиночная сеть, рядом с главным памятником расположены скамейки.

Таким образом, по итогам рекреационно-ландшафтной оценки парк Победы получает оценку в 55 баллов. Минимальный балл 11 парк получает по группе туристические ресурсы, это объясняется тем, что парк не рассчитан для активного отдыха населения и не включен в туристические маршруты. Улучшение данного показателя возможно за счет проведения мероприятий по благоустройству территории, а именно установка беседок, указателей, информационных щитов. По остальным группам, значения оценок составили более половины из числа возможных. Учитывая характер и особенности территории можно сказать, что парк пригоден для ре-

креации, эстетические и ландшафтные характеристика парка создают условия для здоровой и комфортной жизни населения.

Список литературы

1. Уханов, В.П. Экологический мониторинг состояния особо охраняемых природных территорий / В.П. Уханов, С.М. Хамитова, Ю.М. Авдеев // Вестник Красноярского ГАУ. – 2016. – №10(121). – С. 66-71.
2. Авдеев, Ю.М. Влияние антропогенной нагрузки на встречаемость фитопатогенных грибов на территории особо охраняемых природных территорий / Ю.М. Авдеев, С.М. Хамитова, А.Е. Костин, С.А. Корчагов, Ю.В. Мокрецов // Вестник Красноярского ГАУ. – 2017. – №11(134). – С. 185-190.
3. Корчагов, С.А. Экологическая и генетическая оценка свойств деревьев ели различных экотипов в условиях Вологодской области / С.А. Корчагов, Ю.М. Авдеев, С.М. Хамитова, Ю.В. Глинина, А.П. Енальский // Вестник Красноярского ГАУ. – 2016. – №5(116). – С. 65-72.
4. Хамитова, С.М. Оценка состояния деревьев и показателей почвенного плодородия в кедровых рощах Вологодской области / С.М. Хамитова, Ю.М. Авдеев, А.Е. Костин, В.С. Снетилова // Вестник Красноярского ГАУ. – 2017. – №12(135). – С. 190-194.
5. Авдеев, Ю.М. Жизненное состояние фитоценозов в урбанизированной среде / Ю.М. Авдеев, Ю.П. Попов, С.М. Хамитова, П.А. Швецов // Вестник Красноярского ГАУ. – 2017. – №10(133). – С. 148-153.
6. Гайдаш, Е.А. Методика кадастровой оценки туристско-рекреационного потенциала пригородных лесов / Е.А. Гайдаш // Репозиторий БГПУ: электрон. Хранилище [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.bspu.by/handle/doc/4006>

УДК 630*241

ПРОВЕДЕНИЕ РУБОК ОСВЕТЛЕНИЯ В ДУБОВЫХ НАСАЖДЕНИЯХ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БЕЛАРУСИ

*Казмерчук Дмитрий Илларионович, студент
Климович Людмила Константиновна, науч. рук., ст. преп.
УО ГГУ им. Ф. Скорины, г. Гомель, Республика Беларусь*

Аннотация: анализируется проведение рубок ухода в дубовых молодняках Хойникского лесхоза Гомельской области. Проведено исследование на пробных площадях, заложенных в смешанных дубовых насаждениях кисличных и орляковых типов леса, возрастом 3-6 лет. Описан технологический процесс.

Ключевые слова: рубки ухода; осветление; смена пород; дубравы; технология

В Беларуси дуб находит близкие к оптимуму условия для роста [1,2]. Высокобонитетные дубравы занимают самые плодородные почвы, благоприятные для произрастания многих древесных, кустарниковых и травянистых видов растительности [3]. Поэтому на вырубках коренных дубрав очень часто наблюдается активный процесс возобновления второстепенных пород.

Вопросами рубок ухода в дубравах занимались многие исследователи. Значительный вклад в развитие рубок ухода в дубравах внесли Б.И. Гузовский [4], А.А. Хитрово [5], Г.А. Корнаковский [6], Б.А. Шустов [7], А.Б. Жуков [8], П.П. Изюмский [9], А.М. Кожевников, В.Ф. Решетников, П.В. Колодий [10,11], М.С. Лазарева и др. [12].

Объектами повышенного внимания лесоводов являются участки полугидроморфных, преимущественно минеральных почв, где в естественных условиях наблюдается обильное воздействие пород-пионеров (березы, осины) и где система ухода должна обеспечивать преобладание коренных древостоев дуба с сохранением примеси 2–3 единиц мягколиственных пород. Именно в этих условиях без рубок ухода в молодняках преобладание целевых древостоев практически невозможно.

Регулярные и своевременные рубки ухода в молодняках способствуют формированию желаемого состава, улучшению микроклимата в них, увеличению прироста главных пород по высоте и объему, служат дополнительным источником получения древесины и т.д.

Дуб, как ни одна порода, вследствие светолюбия и медленного роста в молодом возрасте нуждается в осветлениях и прочистках, при которых формируется целевой состав. Даже при наличии на лесосеке достаточного количества дуба, но при отсутствии лесоводственных уходов, дуб часто заглушается быстрорастущими породами (осина, берёза, ива) и вместо дубового насаждения будет сформирован берёзово-осиновый древостой. Несмотря на то, что мягколиственные породы часто заглушают дуб, их примесь в дубовых молодняках в определенных соотношениях желательна. Во всех случаях смешанные насаждения дуба более высокопродуктивные, устойчивее и позволяют выращивать высококачественную древесину [13].

Рубки ухода являются одними из самых трудоемких и сложных лесохозяйственных мероприятий. Поэтому их широкое применение невозможно при низком уровне механизации и механизации. В Республике Беларусь имеется опыт применения новой эффективной и современной европейской технологии проведения работ, которая основана на срезании нежелательной древесно-кустарниковой растительности, ее дроблении (фрезеровании) с применением лесных фрез-измельчителей.

Хойникский лесхоз расположен в юго-восточной части Беларуси. На долю дуба приходится 17,4 % лесопокрытой площади, что намного выше, чем, в среднем, по Республике Беларусь. Основными объектами ухода – молодняками – занято 23,0 % территории лесного фонда.

Проведен анализ рубок ухода за последние годы с учетом данных Книги рубок промежуточного пользования. Определен ежегодный объем рубок ухода по площади и запасу. По данным отвода на 2018 год размер рубок осветления составит по площади 25,3 га и по запасу – 181 м³. Фактическое выполнение запроектированных лесоустройством объемов проведения рубок осветления происходит в полной мере, даже превышая назначенные показатели. Из этого следует, что уход в дубовых молодняках полностью выполняется и способствует формированию устойчивых смешанных насаждений, не приводя к нежелательной смене породного состава.

В процессе исследования заложены пробные площади в смешанных дубравах кисличных и орляковых 3-6-летнего возраста. Сомкнутость насаждений высокая – 1,0, бонитет II-III. На всех пробных площадях высота мягколиственных пород больше, чем главной – дуба. Береза, осина влияют на дуб как антагонисты, подавляя рост при совместном произрастании. Фрагмент пробной площади в дубраве кисличной представлен на рисунке 1.



Рис 1. Дубрава кисличная (Хойникское лесничество, кв. 37, выд. 41)

Для выделов обоснованы и установлены организационно-технические элементы или нормативы рубок:

Возраст начала проведения данного вида рубок ухода – осветлений: с 1 года до 10 лет. *Сомкнутость насаждения* до рубки составляет 1,0, после проведения – в соответствии с нормативами не должна снижаться ниже 0,5. *Интенсивность рубок ухода* в смешанных дубовых насаждениях составила 40-50 %. *Принцип отбора деревьев в рубку.* В первую очередь вырубается второстепенные и подлесочные породы, а затем сухостойные, фаутные, отмирающие, искривленные и многовершинные деревья главной и второстепенных пород.

Метод рубки ухода. Применяется верховой метод, удаляют деревья преимущественно из верхней части древесного полога. *Способ рубки* – равномерный по всей площади. *Повторяемость рубки* – 2 года.

Сезон рубки. Осветление в смешанных дубовых молодняках производится в стадии облиствения (вторая половина лета). *Очередность проведения рубок* – первая, так как это наиболее ценные насаждения, где промедление с уходом может ухудшить состояние насаждений и выполнение ими целевых функций. *Технология работ на рубках ухода.* Выбор технологического процесса осуществлялся на основе перегущенности дубовых насаждений и опасности смены пород.

Хойникский лесхоз является одним из наиболее загрязненных радионуклидами, что накладывает свою специфику на производство лесохозяйственных работ, в том числе на рубки ухода. Поэтому при проведении рубок нужно максимально использовать механизмы и агрегаты, позволяющие снизить дозу внешнего облучения. Для обеспечения наиболее безопасных условий труда в этих условиях (78,0 % территории лесхоза занимают леса по плотности загрязнения почв цезием-137 до 5 Ки/км², от 5 до 15 Ки/км² – 16,7 %) и повышения производительности при проведении данного вида рубок целесообразно использование мульчера ИДС-163 для измельчения и частичного перемешивания порубочных остатков с почвой в междурядьях и мотокустореза FS-410 в ряду до неполного изреживания второстепенных и подлесочных пород, формируя оптимальные условия для роста дуба. После прохода трактора с мульчером рабочий с мотокусторезом «Stihl» срезает растительность на уже очищенные полосы, не измельчая их. Порубочные остатки (сучья, вершины), оставленные в процессе рубки, остаются на перегнивание и будут образовывать питательный гумус.

Технология с использованием мульчера Алтайлесмаш ИДС-163 заменяет рубку, корчевку, складирование, сжигание и вывоз остатков и не требует дорогостоящих химикатов, которые опасны для окружающей среды и здоровья людей. Агрегатируется с любой колесной техникой подходящей мощности (рисунок 2).



Рис. 2. Мульчер Алтайлесмаш ИДС-163

Stihl FS 450 – кусторез для профессионального использования. Скашивает жесткую траву и густой кустарник, расчищает участки вокруг лесных культур, используется для уходов (рисунок 3).



Рис. 3. Мотокусторез Stihl FS 450

Технологический процесс рубок осветления в дубовых молодняках приведен на рисунке 4.

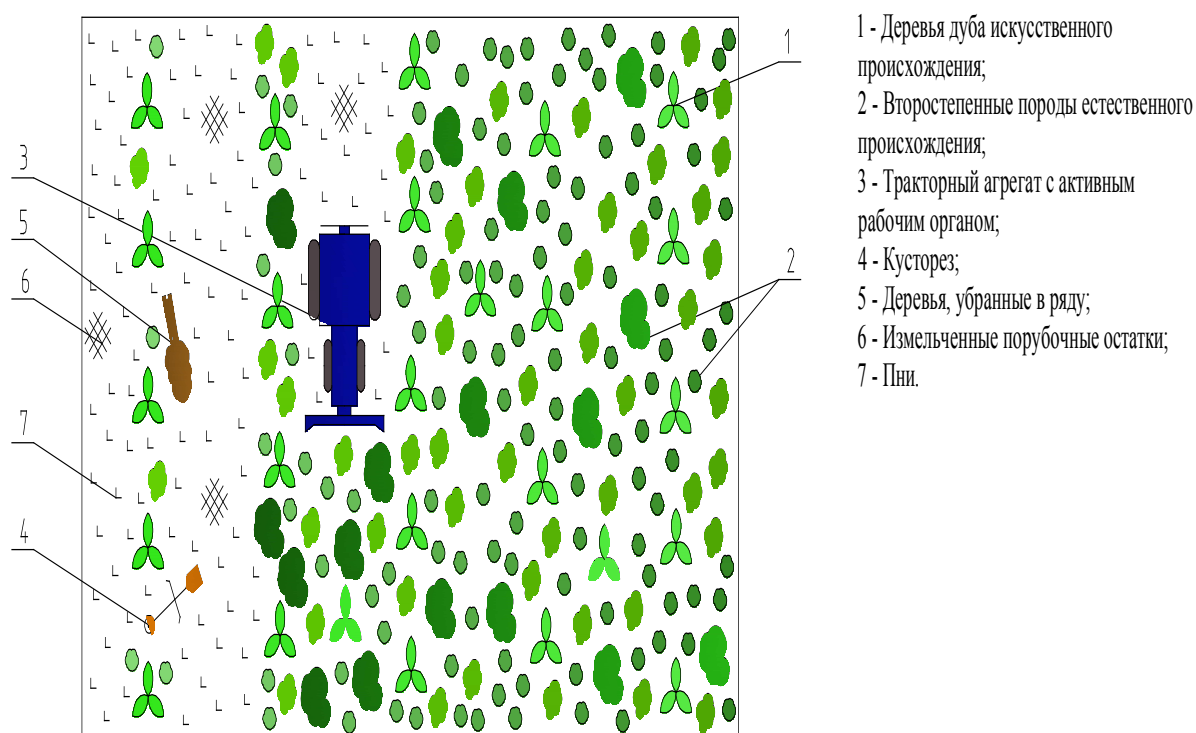


Рис. 4. Схема проведения осветлений в дубовых молодняках

Рентабельность проведения рубок осветления в дубовых молодняках отрицательная, так как осуществление данного вида рубок в таких возрастах не приносит прибыли из-за отсутствия ликвидной древесины и носит

исключительно лесоводственный характер: приводит к формированию качественного, здорового древостоя. При этом по мере взросления данные насаждения уже будут способны приносить доход на других видах рубок ухода.

Список литературы

1. Лосицкий, К.Б. Восстановление дубрав / К.Б. Лосицкий. – М.: Сельхозгиз, 1993. – 358 с.
2. Юркевич, И.Д. Дубравы Белорусской ССР и их восстановление / И.Д. Юркевич. – Мн.: Госиздательство БССР, 1994. – 272 с.
3. Ткаченко, М.Е. Общее лесоводство / М.Е. Ткаченко. – М.-Л.: Гослестехиздат, 1999. – 745 с.
4. Гузовский, Б.И. Казанские нагорные дубравы / Б.И. Гузовский // Лесной журнал. – СПб., 1963. – Вып. I-II. – С. 172-184.
5. Хитрово, А.А. К вопросу о коридорном способе Молчанова / А.А. Хитрово. – СПб.: типо-лит. М.П. Фроловой, 1993. – 85 с.
6. Корнаковский, Г.А. О возобновлении дубовых насаждений в Телермановской роще / Г.А. Корнаковский // Лесопромышленный вестник. – 1994. – Вып. 43. – С. 648-695.
7. Шустов, Б.А. Уход за лесом / Б.А. Шустов. – Харьков, 1985. – 52 с.
8. Жуков, А.Б. Дубравы СССР / А.Б. Жуков. – М.-Л.: Госбумиздат, 1988. – 352 с.
9. Изюмский, П.П. Рубки ухода в дубравах как метод повышения продуктивности и устойчивости дубовых насаждений / П.П. Изюмский, Р.Г. Кисилевский // Состояние и перспективы дальнейшего улучшения, воспроизводства и повышения продуктивности дубрав Европейской части СССР, 1988. – С. 44-47.
10. Кожевников, А.М. Рубки ухода за лесом в Белоруссии / А.М. Кожевников // Лесохозяйственная наука и практика. – Мн.: Урожай. – 1974. – Вып. 24. – С. 9-28.
11. Кожевников, А.М. Дубравы Беларуси: состояние, проблемы и пути улучшения ведения хозяйства в них / А.М. Кожевников, В.Ф. Решетников, П.В. Колодий // Дуб – порода третьего тысячелетия: сб. научн. тр. ИЛ НАНБ, 1998. – С. 40-49.
12. Лазарева, М.С. Рекомендации по восстановлению широколиственных лесов Беларуси / М.С. Лазарева и др. – Минск: МЛХ РБ, 2016. – 34 с.
13. Поджаров, В.К. Современное состояние дубрав и пути их восстановления / В.К. Поджаров // Состояние и перспективы дальнейшего улучшения воспроизводства и повышения продуктивности дубрав в Белорусской ССР: тез. докл. научн.-практ. конф. – Мн.: Ураджай, 1980. – С. 8-10.

**ДИНАМИКА ТЕКУЩЕГО ПРИРОСТА ПО ВЫСОТЕ
ЕЛОВОГО ПОДРОСТА В РАЗНОВОЗРАСТНЫХ БЕРЕЗНЯКАХ
ЧЕРНИЧНЫХ ТИПОВ УСЛОВИЙ МЕСТОПРОИЗРАСТАНИЯ
В ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Снежко Дарья Алексеевна, магистрант
Пятовская Светлана Александровна, 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 терминального побега подроста ели под пологом березняков на разных стадиях возрастного развития основного яруса в Сямженском районе Вологодской области. Установлено, что состояние популяции ели под пологом березняков во многом связано со стадиями возрастного развития основного полога. По мере их прохождения условия для подпологовой ели ухудшаются.*

Ключевые слова: *подрост; разновозрастные насаждения; полог; густота подроста; рост; категории высот подроста; текущий прирост; жизненное состояние*

Введение. Повышение продуктивности лесов и эффективность лесовосстановления были и остаются в настоящее время важнейшими лесохозяйственными мероприятиями. Для их решения должна быть разработана и планомерно осуществлена широкая система мер, направленная на максимальное удовлетворение древесных растений важнейшими факторами жизни и, в первую очередь, водой, светом, питательными веществами. Необходимым условием здесь должно явиться изучение закономерностей роста и развития лесных экосистем и механизмов воздействия на них различных экологических факторов, что в целом отвечает общему стратегическому направлению лесоводственно-биологических исследований во всем мире и вопросам повышения продуктивности лесов в частности. Такой дифференцированный подход в решении основных вопросов отражен и в Основах национальной лесной политики Российской Федерации на период до 2030 г., согласно которой сбалансированность темпов использования и воспроизводства лесных ресурсов должно достигаться путем максимального использования восстановительной способности лесов и увеличения объемом мероприятий по содействию естественному возобновлению [1].

Широкомасштабное вовлечение в прошлом столетии на Севере спелых хвойных лесов в промышленную эксплуатацию сплошными концентрированными рубками привело к формированию на больших площадях антропогенных, преимущественно лиственных лесов [2].

По данным учета лесного фонда Вологодской области мягколиственные леса занимают более 48% площади лесного фонда [3]. Под их пологом имеется более 6,5 тыс. экз. жизнеспособного подроста разных пород. Доминирующее положение в составе подроста занимает популяция ели. Иногда на 1 га площади ее насчитывается более 4,2 тыс. экземпляров, которые могут считаться резервом для восстановления ельников [2].

Цель исследования состояла в изучении особенностей роста елового подроста под пологом разновозрастных березняков черничного типа условий местопроизрастания для обоснования оптимального режима ухода за подростом ели для восстановления еловых формаций.

Объекты и методы исследования. Изучение естественного возобновления в мягколиственных насаждениях проводилось на территории Сямженского территориального отдела – государственного лесничества Вологодской области в 2016-2017гг. По лесохозяйственному районированию он относится к Балтийско-Белозерскому таежному району [4]. Объектом исследования являлся подрост ели (*Picea abies* Karst. (Pinacea) в разновозрастных березняках черничного типа условий местопроизрастания (*Betuletum myrtillosum*) (таблица 1).

Таблица 1 – Таксационная характеристика объектов исследования

Состав	А, лет	Класс бонитета	Средние		N, шт./га	Р _{отн.}	М, м ³ /га
			Д, см	Н, м			
15-летнее березовое насаждение							
9БЕ+ОседС	15	1	8,7	7,2	2215	0,97	11
29-летнее березовое насаждение							
9Б1ЕедОседС	29	3	14,0	10,6	1947	0,92	107
42-летнее берёзовое насаждение							
8Б2Е+Ос+С	42	1	20,7	17,3	1648	0,79	179
53-летнее берёзовое насаждение							
9БЕ+Ос+С	53	1	21,8	17,9	1294	0,74	187
62-летнее берёзовое насаждение							
9Б1Е+СедОс	62	2	22,9	18,6	935	0,73	200
74-летнее берёзовое насаждение							
9Б1Е+СедОс	74	1	24,0	20,2	687	0,64	243

Закладка пробных площадей велась с учётом требований ОСТ 56-69-83 [5]. Перечет подроста проводился методом пробных площадей (ПП) с учетом требований ГОСТ 16128-70 [6], обработка полевых материалов осуществлялась общепринятыми в лесоводстве и таксации методами.

Результаты исследования. По исследованиям Н.П.Чупрова [7] в березово-еловых древостоях с елью последующего возобновления ель начинает единично выходить в первый ярус с 40-70 лет, в зависимости от типа леса и подзоны тайги. Преобладание ели в составе первого яруса наступает за пределами 160-180 лет, а по древостою в целом – со 120 лет и выше.

Одной из основных причин слабого роста подроста ели в березняках является то, что корни березы обладают большей энергией роста, они более интенсивны по сравнению с хвойными породами. На участках с одинаковым качеством лесорастительных условий корневая система березы гуще, она проникает в почву глубже, чем корневые системы хвойных деревьев, вытесняя их в верхние горизонты [8].

Среди экологических факторов внешней среды в лесу свет является ведущим, непосредственно воздействующим на состояние подпологовых растений [9]. Поэтому изучение состояния светового режима в древостоях с присутствием подроста ели при их возрастных сменах позволяет делать соответствующие выводы о надежности выживания ели в каждом из них и в случае необходимости рекомендовать необходимые меры для ее сохранности [2].

На опытных участках естественное возобновление представлено еловым подростом 10Е (таблица 2).

Таблица 2 –Таксационная характеристика елового подроста

Исследуемое насаждение	Средняя высота, м	$t_{st0,95}$	Средний возраст, лет	Количество подроста в переводе на крупный (экз./га)
15-летнее березовое насаждение	$1,47 \pm 0,02$	-	11	5591
29-летнее берёзовое насаждение	$1,45 \pm 0,04$	0,45	18	5340
42-летнее берёзовое насаждение	$1,42 \pm 0,06$	0,79	27	3884
53-летнее березовое насаждение	$1,40 \pm 0,04$	1,56	32	3515
62-летнее берёзовое насаждение	$1,39 \pm 0,03$	2,22	36	3157
74-летнее березовое насаждение	$1,33 \pm 0,03$	3,89	37	3039
Примечание: стандартный $t_{0,95}$ критерий - 2,0				

Средняя высота елового подроста на исследуемых площадях (1,41 м), его количество с повышением возраста древостоя сокращается в среднем на 11%, а его возраст возрастает в среднем на 23%. Согласно «Правилам лесовосстановления» (2016) [10], количество елового подроста, необходимого для естественного возобновления елового древостоя в данном типе условий местопроизрастания, составляет 700-1500 экз./га. По результатам проведенного исследования густота хвойного подроста на опытных объектах варьирует от 5591 экз./га до 3039 экз./га.

Световой режим под пологом древостоя так же оказывает влияние на биометрические характеристики подроста и скорости его роста в высоту. Являясь одним из наиболее легко определяемых признаков, прирост в вы-

соту служит хорошим интегральным показателем жизненного состояния растения.

Согласно данным учета на участках исследования наиболее представительная категория высот елового подроста 1,1- 1,5 м. Поэтому для оценки влияния возраста лиственного полога на рост и развитие естественного возобновления сравним линейный рост ели в березняках разного возраста по показателям прироста подроста данной группы высот (рисунок 1).



Рис. 1. Текущий годичный прирост подроста ели категории высот 1,1-1,5 м в разновозрастных березняках

По данным рисунка 1 видно, что за последние 11 лет наиболее благоприятные условия роста и развития естественного возобновления отмечены в более молодых березовых древостоях (15-ти и 29-ти летних). Это можно объяснить тем, что в молодом возрасте береза оказывает меньшее отрицательное воздействие на подрост ели в виде корневой конкуренции за элементы минерального питания. В этом же состоянии березы под пологом основного яруса так же проникает больше солнечной радиации, чем в приспевающем и спелом древостоях.

По результатам проведенного исследования можно отметить, что состояние популяции ели под пологом березняков во многом связано со стадиями возрастного развития основного полога. По мере их прохождения условия для подпологовой ели ухудшаются.

Для ускорения смены северотаежных березняков ельниками целесообразно с экономических позиций изреживание березового яруса осуществлять путем своевременного проведения выборочных рубок интенсивностью 45-52 % [11].

Список литературы

1. Зарубина, Л.В. Состояние естественного возобновления в мелколиственных лесах Севера / Л.В. Зарубина, В.Н. Коновалов // Лесной журнал. – 2016. – №3. – С. 52-65.
2. Зарубина, Л.В. Эколого-физиологические особенности ели в березняках черничных: монография / Л.В.Зарубина, В.Н. Коновалов. – С(А)ФУ им. М.В. Ломоносова. – Архангельск: ИД САФУ, 2014. – 378 с.
3. Официальный сайт департамента лесного комплекса Вологодской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://dlk.gov35.ru/>
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 лесоустроительные. Методы закладки».
6. ГОСТ 16128-70. Площади пробные лесоустроительные. Метод закладки. – М.: Изд-во стандартов, 1971. – 23 с.
7. Чупров, Н.П. Березняки Европейского Севера России / Н.П. Чупров. – Архангельск: СевНИИЛХ, 2008. – 386 с.
8. Мартинович, Б.С. Особенности роста и жизнедеятельности ели и березы в смешанных елово-березовых насаждениях / Б.С. Мартинович, Г.И. Кабашникова., Л.А. Крот // Регулирование роста, развития и питания растений в фитоценозах; под ред. И.Н. Рахтеенко. – Минск: Наука и техника, 1982. – С. 49-78.
9. Алексеев, В.А. Световой режим леса / В.А. Алексеев – Л.: Наука, 1975. – 227 с.
10. Правила лесовосстановления: утв. пр. МПР России от 29 июня 2016 г. № 375.
11. Коновалов, В.Н. Биологические особенности подроста ели в березняках черничных после выборочных рубок / В.Н. Коновалов, Л.В. Зарубина // Вестник Красноярского ГАУ. – 2011. – №8. – С. 99-104.

УДК 636

ОБЩИЕ СВЕДИНИЯ О ФАУНЕ МОЛЛЮСКОВ ОКРЕСНОСТЕЙ УНБ «ЧЕНКИ»

*Барабаш Анастасия Алексеевна, студент
Азявчикова Татьяна Владимировна, науч. рук., ст. преп.
УО ГГУ им. Ф. Скорины, г. Гомель, Республика Беларусь*

***Анотация:** в ходе исследований было отловлено 294 особи моллюсков, принадлежащих к 23 видам, 22 родам, 10 семействам, 5 отрядам, 2*

подклассам, 2 классам. Доминирующими видами являются живородка речная (*Viviparus viviparus*), прудовик обыкновенный (*Lymnaea stagnalis*).

Ключевые слова: моллюски; малакофауна; малакологические исследования; брюхоногие моллюски; двустворчатые; стационар; видовой состав

Моллюски, или мягкотелые, составляют ясно обособленную группу, и уже более ста лет назад их стали рассматривать как отдельный тип животных. Эта группа организмов представляет большой интерес для исследователей на протяжении многих лет. В Беларуси существует долгая история изучения этого вопроса.

По результатам исследований Лаенко Т.М. и обобщения данных других исследователей первые научные малакологические исследования на территории современной Беларуси были заложены на рубеже XIX–XX вв., такими исследователями, как И. А. Линдгольм (1874–1935), Вл. Дыбовский (1838–1910) и Д. Гейер (1855–1932) [1–4]. Сегодня этот вопрос так же не теряет своей актуальности.

Целью работы явилось изучение видового разнообразия моллюсков окрестностей УНБ «Ченки».

Программа исследования. Исследования, посвященные ознакомлению с видовым составом пресноводных моллюсков, проводились стационарно в период с 10 по 29 июля 2017 г., в окрестностях УНБ «Ченки». Стационары представляли собой:

Стационар 1 – река Сож. Стационар расположен на левом берегу р. Сож. Протяженность исследуемой береговой линии составляет 10 м. Берег обрывистый, песчаный, в меру зарос растительностью. Флора стационара представлена кубышкой желтой, ряской малой, стрелолистом обыкновенным, камышом обыкновенным, рдестом плавающим, осоками. Дно реки песчаное, хорошо прогреваемое.

Стационар 2 – озеро Узкое. Озеро Узкое является старым руслом реки Сож. Протяженность исследуемого участка берега 10 м. Толщина водного слоя 1–3 м. Берег слегка покатый, на нем располагается пойменный луг. На берегу можно встретить следующие виды растений: подорожник большой, тысячелистник, сусак зонтичный, ситняг, стрелолист обыкновенный. В воде встречаются кувшинка белая, кубышка желтая, рдест плавающий, ряска малая, харовые водоросли. Дно илистое, хорошо прогреваемое. В связи с плохим снабжением водой, водоем постепенно заболачивается.

Стационар 3 – Ручей. Стационар представляет собой почти пересохшее русло ручья, впадавшего в реку Сож. Он проходит через густой смешанный лес. Глубина ручья около 0,5 м, ширина около 1 м. Во время дождя наполняется водой. Дно сильно илистое, заросшее травянистой растительностью, засыпано древесным падом.

Методика исследования. Сбор материала для исследования осуществлялся методом пробных площадок, при помощи водного сочка в форме треугольника. Сбор производился следующим образом: выбирался участок вблизи берега, поскольку ширина сочка 40 см, то пробная площадка бралась размером 40:100 см. Затем сачком проводится по дну пробной площадки, тем самым собирая раковины моллюсков, которые там находятся. Далее грунт промывается, удаляется водная растительность, в сачке остаются только раковины.

Все раковины изымаются из сачка, очищаются, варятся, тела моллюсков удаляются, затем раковины сушатся. Затем определяется видовая принадлежность собранных моллюсков.

В рамках данного исследования анализировался видовой состав моллюсков данной местности, проводилась сравнительная характеристика стационаров.

В качестве мест исследований нами выбраны разнотипные водоемы с богатым видовым разнообразием моллюсков. На исследованных водоемах отловлены представители малакофауны 23 видов, принадлежащих к 10 семействам.

Наиболее часто встречаемым видом явился *Viviparus viviparus*. Данный вид не требователен к условиям окружающей среды, не требует определенной температуры, чистоты, минерализации и содержания кислорода в воде.

Кормовую базу моллюска составляет ил с содержащимися в нем живыми организмами. Благодаря этому вид приспособляется к разным условиям обитания и численность его популяции довольно высока.

Также частовстречаемым видом является *Lymnaea stagnalis*. Данный вид широко распространен, поскольку основной кормовой базой является растительность, которая находится в изобилии на данных стационарах.

Единично встречаются виды: *Physa acuta*, *Anisus leucostoma*, *Valvata piscinalis*, *Bithynia leachii*, *Dreissena polymorpha*.

Physa acuta предпочитает хорошо прогреваемые стоячие водоемы и водостоки с умеренным течением, устойчива к этерификации водоемов. Чаще обнаруживается в малых реках и их поймах, в ручьях, прудах. Поселяется в мелководной зоне на глубинах 0,05-0,5 м. Держится в зарослях высшей водной растительности, либо на твердых субстратах (камнях, погруженной в воду, древесине) у уреза воды, близко к поверхности водоема. По способу добывания пищи – моллюск-собиратель.

Данными требованиями к условиям обитания и объясняется тот факт, что *Physa acuta* была единично встречена только на стационаре 3.

Anisus leucostoma обитает преимущественно в непересыхающих водоемах или в прудах, мелиоративных каналах, затонах рек. Был единично встречен на стационаре 3. Достаточно широко распространенный для Беларуси вид. Предпочитает илистые, торфянисто-илистые грунты, встреча-

ется также среди разнообразной водной растительности. Является стагно-фильным, стенобатным мелководным видом.

В качестве пищи используется мелкодисперстный детрит, соскабливаемый с поверхности растений. В нашей местности обитает редко, поскольку мало встречаются предпочитаемые им грунты.

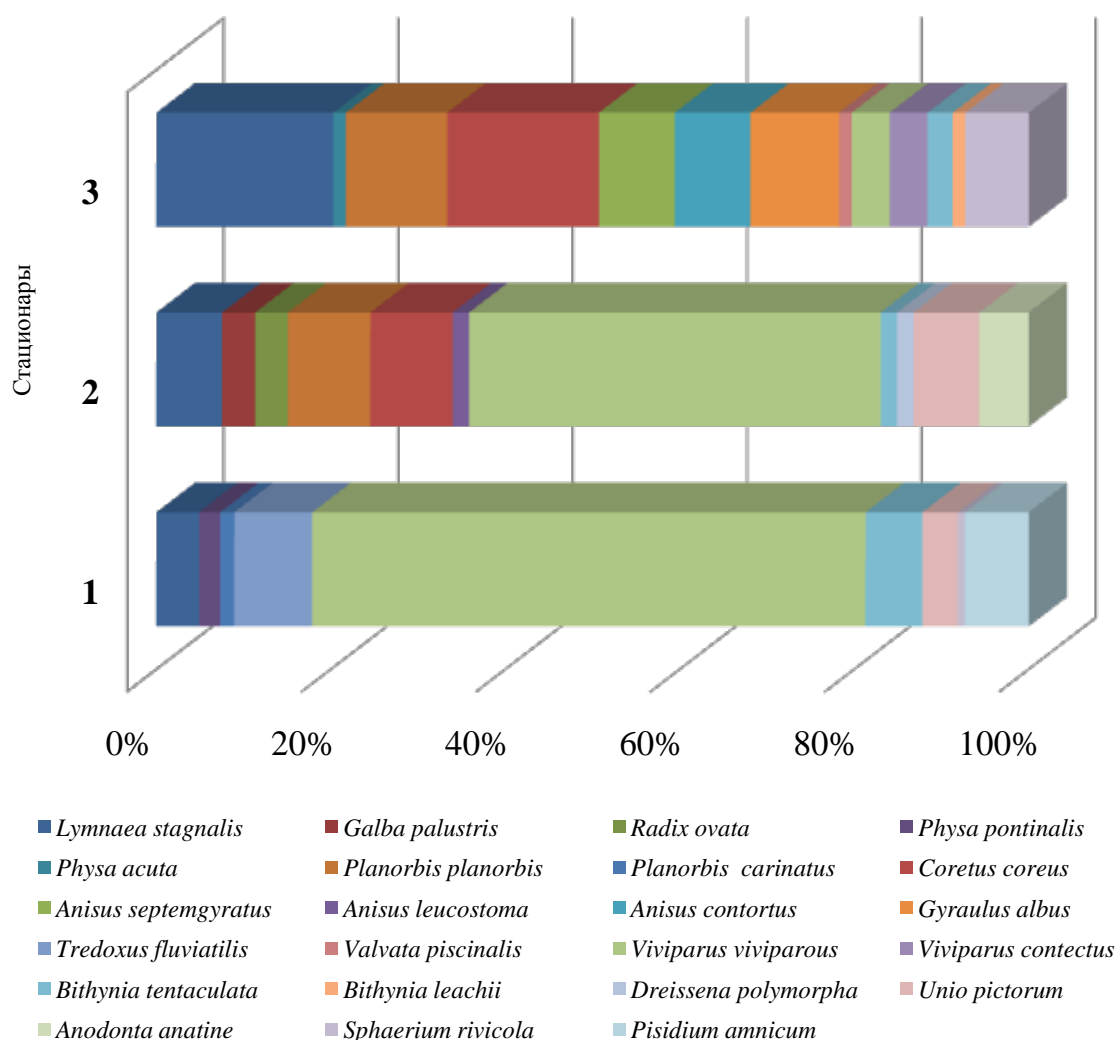


Рис. 1. Сравнительная характеристика видового состава и обилия водных моллюсков на исследованных стационарах

Valvata piscinalis – форма, типичная для озер. Предпочитает слабозаиленные и песчаные грунты побережья. Плотность вида совсем не высока, поскольку в пищу предпочитает эпифитных водорослей, так же имеет способность к фильтрации. Но условия обитания не могут удовлетворить данные пищевые потребности вида.

Bithynia leachii обитает в зарослях макрофитов в побережье слабопроточных водотоков и пойменных водоемов. Следовательно, редко встречается в небольших стоячих водоемах (в том числе и временных). В

данной местности встречается редко, поскольку не выдерживает конкуренции с другими фитофагами.

Dreissena polymorpha характеризуются эпибионтным с биссусным прикреплением. Предпочитает озера, водохранилища, каналы, реки, поселяясь на всех пригодных субстратах: камнях, ракушечнике, заиленном песке, подводных частях макрофитов и пр. Считается инвазийным видом. Занесен в водоемы Беларуси в начале XIX в. из низовьев рек Азово-Черноморского и Каспийского бассейнов. Является активным биофильтратором, большие колонии моллюска способны очищать водоемы от растительности. Эта способность может приводить к сокращению популяций других фильтраторов, в виду недостатка корма.

Наличие планктонной стадии в цикле развития моллюсков способствует расселению моллюсков. Предпочитает стационар 2, поскольку в виду обилия водорослей имеется богатая кормовая база.

Из диаграммы на рисунке 1 видно, что соотношение плотности разных видов сильно отличается в зависимости от условий стационаров: глубины водоема, наличия течения, наличия растительности, антропогенного пресса.

Среди 10 семейств, представленных на данных стационарах, наиболее широко численно представлено семейство *Viviparidae*. Моллюски являются яйцеживородящими, самки производят довольно развитую молодь в количестве от 10 до 30. Предпочитают мелководья затопленных пойм крупных рек, их притоков, с глубинами 2-3 м.

Наиболее приемлемыми местами обитания являются песчаные отмели, заиленные пески, заросли воздушно-водных растений, следовательно, исследуемые территории являются наиболее подходящими для размножения данных представителей.

Однако па разнообразию видов лидирует семейство *Planorbidae*. Данное семейство преимущественно предпочитает медленно текущие или стоячие мелководные водоемы, а также обитает на заросших заводях, в местах, где отсутствует быстрое течение.

Такие водоемы, как правило, отличаются обилием гниющей растительности, которая служит для катушек не только убежищем, но и пищей. Поскольку в водоемах, где проводились исследования, наблюдается богатое разнообразие растительности, виды данного семейства представлены в изобилии.

Семейство *Unionidae* представлено в меньшей степени, однако к нему относятся наиболее крупные виды данных стационаров. Моллюски встречаются в малых и больших реках, в прудах, озерах с песчаными, песчано-илистыми, илистыми, каменистыми грунтами.

Питание фильтрационное. В пищу предпочитают зоо- и фитопланктон, детрит. Плотность видов данного семейства в наших исследованиях не

высока, поскольку представители семейства вытесняются инвазийными видами и другими фильтраторами.

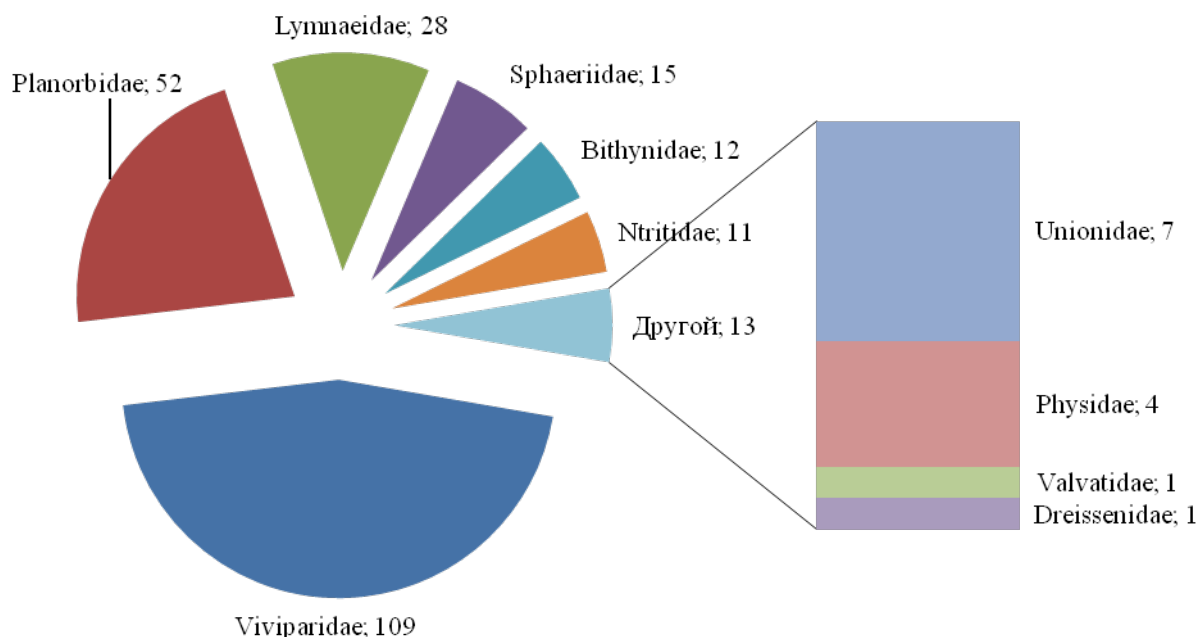


Рис. 2. Семейства моллюсков окрестностей УНБ «Ченки»

Наименьшим количеством видов представлено семейство *Valvatidae* и *Dreissenidae*.

Список литературы

1. Лаенко, Т.М. Фауна водных моллюсков Беларуси: монография / Т.М. Лаенко. – Минск: Беларуская навука, 2012. – 128 с.
2. Лаенко, Т.М. Динамика популяции и особенности жизненного цикла моллюсков из временных водоемов / Т.М. Лаенко // Проблемы гидроэкологии на рубеже веков: материалы Междунар. конф. – СПб., 2000. – С. 94.
3. Лаенко, Т.М. Современное состояние фауны водных моллюсков Беларуси / Т.М. Лаенко, А.П. Голубев // Сахаровские чтения 2008 года: экологические проблемы XXI века: материалы 8-й междунар. конф. – Минск, 2008. – С. 144-145.
4. Азявчикова, Т.В. Популяционная структура брюхоногих моллюсков старицы реки Сож / Т.В. Азявчикова, Е.П. Клещенко // Альманах современной науки и образования. – Тамбов: Грамота, 2013. – № 11(78). – С. 13-14.

**ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ СТРЕКОЗ ГОМЕЛЬСКОГО
РАЙОНА В ОКРЕСТНОСТЯХ УНБ «ЧЕНКИ»**

*Воскобойникова Анна Александровна, студент
Азявчикова Татьяна Владимировна, науч. рук., ст. преп.
УО ГГУ им. Ф. Скорины, г. Гомель, Республика Беларусь*

Аннотация: в данной статье будет изучен видовой состав и распространение стрекоз Гомельского района.

Ключевые слова: стрекозы; вид; стационар

Стрекозы являются древним, широко распространенным отрядом и занимают особое место в классе насекомых [3].

Занимая большое место в биоценозах, стрекозы имеют прямое или косвенное значение и для человека. Стрекозы массово истребляют кровососущих насекомых, а так же вредителей сельского и лесного хозяйств. Одни из видов стрекоз являются вредными, как промежуточные хозяева некоторых паразитических червей, вызывающих заболевания у домашних птиц, другие – полезными, как корм для рыб, но в отдельных случаях и они в рыбном хозяйстве могут быть вредными, потому что уничтожают мальков рыб. Значение это бывает и положительным, и отрицательным [1].

В личиночной и имагинальной фазах стрекозы уничтожают большое количество кровососущих насекомых: мошек, комаров, слепней. Выяснено, что с появлением стрекоз исчезали кровососущие двукрылые насекомые, и люди могли спокойно жить и работать [2].

Полезными стрекозы являются для млекопитающих, однако в птицеводстве они могут наносить вред, так как, могут быть дополнительными хозяевами при развитии трематод, в некоторых случаях могут вызывать тяжелые заболевания птиц [4].

Целью работы явилось изучение видового состава стрекоз Гомельского района. Объектом исследований явились представители отряда стрекозы (Odonata, Anisoptera). Исследования проводились стационарно в июле 2017 года.

Основным методом учета видового состава является метод маршрутного хода и визуального учета. На каждом биотопе закладывался маршрут, определенной протяженности, по ходу которого учитывались встречи особей стрекоз. Сбор материала осуществлялся стандартным способом, при помощи воздушного сачка. Собранные стрекозы были помещены в морилку для умерщвления. Далее умерщвленные стрекозы помещались в расправилки и были определены с помощью общепринятых определительных таблиц.

Всего исследовано 3 стационара:

- 1 – Суходольный луг;
- 2 – Пойменный луг;
- 3 – Учебная база.

В результате исследований на первом стационаре было собрано 14 особей стрекоз, на втором стационаре – 18 особей, на третьем стационаре – 12 особей. Всего было учтено 44 насекомых.

Наибольшей численностью представителей отряда Odonata характеризовался стационар «Пойменный луг», что составляет 41% от общего количества зафиксированных особей (рисунок 1).

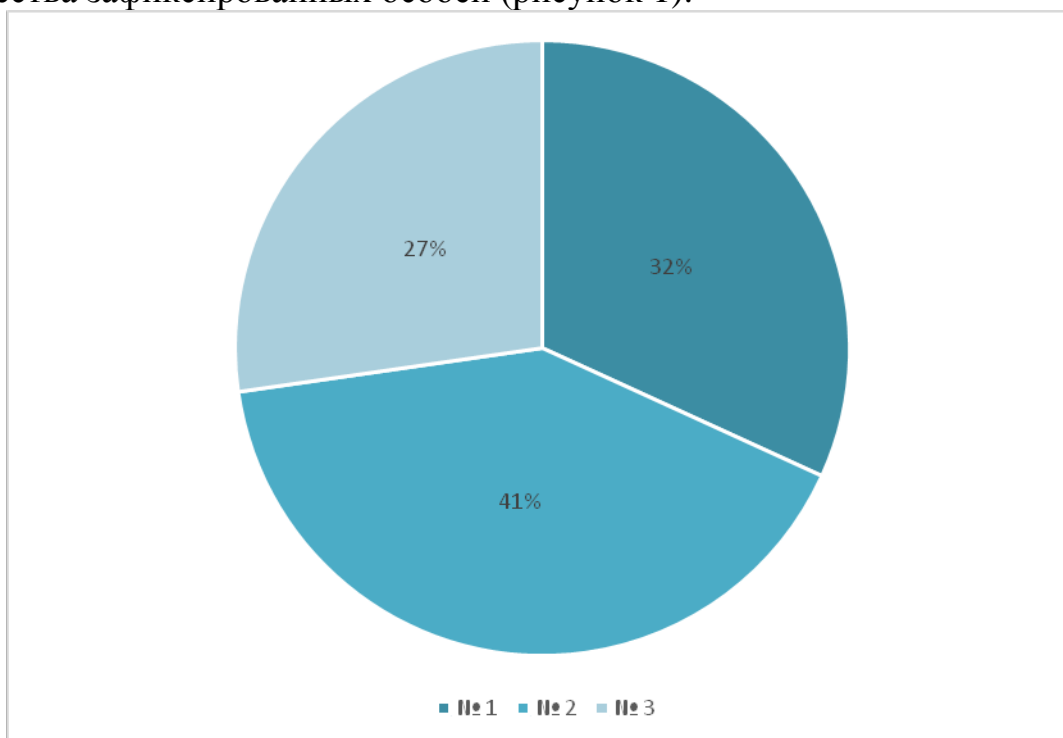


Рис. 1. Характеристика численности отловленных особей стрекоз по исследованным стационарам, %

Подобный характер имело также распределение по видовому богатству. Так, наибольшее число видов было зафиксировано на стационаре «Пойменный луг» – 8 видов.

Максимально на стационаре «Суходольный луг» представлен особями вид *Sympetrum flaveolum* L., что составляет 43% от общего количества видов. Единично встречены представители семейства Aeschnidae *Anax imperator* Leach – 7% и семейства Gomphidae *Ophiogomphus serpentinus* Charp. – 7%.

На биотопах «Учебная база» и «Пойменный луг» обилия наиболее высоки у вида *Anax imperator* Leach., что составляет 28% и 30% от общего количества соответственно.

На стационаре «Пойменный луг», кроме вида *Anax imperator* доминировал такой вид как *Gomphus vulgatissimus* (22%). Кроме того, *Gomphus vulgatissimus* является доминантом только на данном участке. На

станции «Суходольный луг» вид имеет меньшую численность. Это может свидетельствовать о предпочтении этим видом более влажных местообитаний.

Таблица 1 – Видовой состав стрекоз исследованных участков

Виды	Стационар		
	Суходольный луг	Пойменный луг	Учебная база
ПОДОТРЯД ANISOPTERA (РАЗНОКРЫЛЫЕ)			
Семейство Дедки (Gomphidae)			
<i>Ophiogomphus serpentinus</i>	1	0	0
<i>Gomphus vulgatissimus</i>	2	4	0
Семейство Коромысла (Aeshnidae)			
<i>Anax imperator</i>	1	5	3
Семейство Бабки (Corduliidae)			
<i>Somatochlora metallica</i>	0	1	0
Семейство Настоящие стрекозы (Libellulidae)			
<i>Sympetrum flaveolum</i>	6	1	2
<i>Sympetrum vulgatum</i>	0	2	0
<i>Sympetrum sanguineum</i>	2	1	3
<i>Leucorrhinia pectoralis</i>	0	2	0
<i>Libellula Fulva</i>	0	0	1
<i>Libellula quadrimaculata</i>	0	2	0
<i>Orthetrum cancellatum</i>	2	0	3
Всего экземпляров	14	18	12
Всего видов	6	8	5
H'	0,68	0,84	0,68
C	0,25	0,17	0,22
e	0,38	0,4	0,42

На всех трёх биотопах в результате математической обработки результатов индекс Шеннона равен 0,68-0,84. Это свидетельствует о том, что сообщества мало представлены видами. Вероятно, это связано с погодными условиями в период проведения исследований.

На биотопе «Суходольный луг» и «Пойменный луг» индекс Симпсона равен 0,25 и 0,17. Это значения свидетельствуют о том, что в биотопах доминируют по одному виду *Sympetrum flaveolum* L. и *Anax imperator* Leach соответственно.

На всех биотопах индекс по Пиелу изменяется в пределах 0,38-0,42. Это указывает на сформированность данных биотопов.

Таблица 2 – Коэффициент видового сходства сообществ

Стационар	Суходольный луг	Пойменный луг	Антропогенный ландшафт
Суходольный луг	–	0,40	0,60
Пойменный луг	0,40	–	0,30
Учебная база	0,60	0,30	–

Из показателей коэффициента Жаккара видно, что биотопы «Пойменный луг» и «Суходольный луг» имеют высокое сходство, так как расположены недалеко друг от друга. Биотопы «Суходольный луг» и «Учебная база» так же имеют высокое сходство. А биотопы «Пойменный луг» и «Учебная база» имеют низкое сходство из-за различных условий обитания, вследствие удаленности.

В ходе исследований было установлено, что все отловленные 44 представителя стрекоз принадлежат к 4 семействам и 8 родам. Наиболее разнообразным в видовом отношении является семейство Libellulidae.

На всех биотопах были встречены виды – *Sympetrum flaveolum* L., *Anax imperator* Leach, *Sympetrum sanguineum* Mull.

Только на биотопе «Пойменный луг» были найдены такие виды, как *Somatochlora metallica* V. d. Lind., *Sympetrum vulgatum* L., *Leucorrhinia pectoralis* Charp., так как их личинки ведут придонный образ жизни в стоячих водоёмах, заросших растительностью. А на биотопе «Суходольный луг» был встречен вид *Ophiogomphus serpentinus* Charp., вероятно, это связано с тем, что для их жизненного цикла не обязательны переувлажненные условия. Так же на биотопе «Учебная база» единично встречен вид *Libellula Fulva* Mull.

По результатам исследований выявлено, что наибольшее видовое разнообразие стрекоз сосредоточено на биотопе «Пойменный луг». Это связано с близостью к реке, так как многие виды стрекоз используют водоемы, как место размножения и откладки яиц, выход имаго из личинки. Также этот биотоп характеризуется богатой растительностью. По этой же причине биотоп «Суходольный луг» оказался менее приспособленным для жизни стрекоз. Малая численность стрекоз на стационаре «Учебная база» объясняется удаленностью от реки, стационар расположен на границе смешанного леса и дачного поселка.

Список литературы

1. Арабина, И.П. Зообентос водоёмов Припятского заповедника / И.П. Арабина, Н.Н. Шаловенков, Л.Н. Песецкая // Заповедники Белоруссии: Исследования. – Минск, 1981. – Вып.5. – С. 116-122.
2. Бельшев, Б.Ф. География стрекоз (Odonata) Бореального фаунистического царства / Б.Ф. Бельшев, А.Ю. Харитонов. – Новосибирск: Издательство «Наука», 1981. – С. 280.
3. Бирг, В.С. Видовое разнообразие и особенности биологии стрекоз Витебской области / В.С. Бирг, Н. С. Сеньковская // Актуальные вопросы биологии: сборник научных статей преподавателей биологических кафедр факультета естествознания БГПУ им. М. Танка. – Минск, 2008. – С. 23-25.
4. Радкевіч, А.І. Стрэлкі Віцебшчыны (Odonata). Віцебшчына / А.І. Радкевіч – Віцебск, 1928. – Т. 2. – С. 85.

**ВИДОВОЙ СОСТАВ ЖУКОВ-УСАЧЕЙ (CERAMBYCIDAE)
НА ТЕРРИТОРИИ ГОМЕЛЬСКОГО РАЙОНА**

*Голубцова Екатерина Михайловна, студент
Азявчикова Татьяна Владимировна, науч. рук., ст. преп.
УО ГГУ им. Ф. Скорины, г. Гомель, Республика Беларусь*

Аннотация: в данной статье будет изучен видовой состав жуков-усачей Гомельского района, их разнообразие и распространение.

Ключевые слова: жуки-усачи, лес, луг, видовой состав

Жуки-дровосеки (жуки-усачи) – одни из самых заметных и интересных представителей отряда жесткокрылых.

Характерной их особенностью являются длинные сегментированные усы, которые могут быть длиннее тела, иногда в пять раз. Жуков-дровосеков насчитывается большое количество, их приблизительно 26 тысяч видов, но это еще не все жуки-усачи. Каждый год ученые находят новые виды, приживающихся, в основном, в тропических странах [1, 2].

Семейство дровосеки можно легко отличить от соседних с ними листоедов (Chrysomelidae). Одним из наиболее резких отличительных признаков является одна из биологических особенностей дровосеков, а именно они обладают способностью «закидывать усики на спину», т.е. могут сильно загигать их назад, в то время как листоеды обладают только противоположной способностью [3, 4].

Дровосеки имеют важное значение в цепи питания. Личинок и куколок поедают различные птицы и паразитирующие насекомые. Птицы, пресмыкающиеся и мелкие млекопитающие, поедают имаго. Жуки-дровосеки выполняют санитарную роль, поскольку они утилизируют мертвую древесину. Помимо этого, усачи являются опылителями для многих цветковых растений [5-7].

Целью исследования явилось изучение видового состава представителей семейства жуков-усачей на территории Гомельского района.

Исследования видового состава усачей проводились с июня по июль 2017 года. Посещение биотопов осуществлялось в разное время суток, фиксировалось видовое разнообразие, численность и расположение видов на территории биотопов.

За период исследований было изучено три биотопа, расположенных на территории Гомельского района. За время проведения исследований нами было отловлено 32 особи жуков.

Наибольшей численностью представителей семейства Cerambycidae характеризовался стационар «Смешанный лес», что составляет 44% от общего количества зафиксированных особей (рисунок 1). Почти в два раза

ниже численность стрекоз была отмечена на стационаре «Суходольный луг» и «Пойменный луг» – 9 особей (таблица).

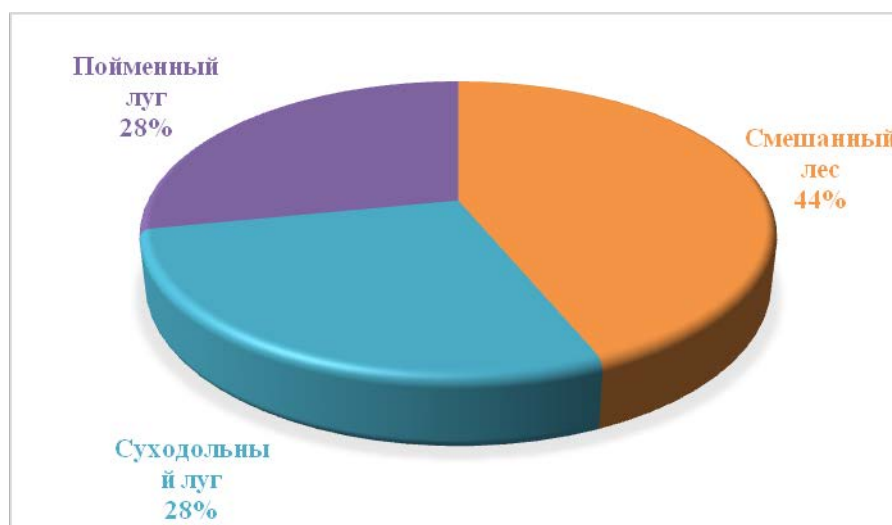


Рис. 1. Характеристика численности отловленных особей жуков-усачей по исследованным стационарам, %

Распределение по видовому богатству имеет несколько иной характер. Так, наибольшее число видов было зафиксировано на стационаре «Смешанный лес» – 6 видов (таблица). Одинаковое число видов (по 5) было отмечено на стационарах «Суходольный луг» и «Пойменный луг».

Исходя из полученных нами результатов, выявлено, что по численности дровосеки преобладали на биотопе Смешанный лес, а видовое разнообразие на всех биотопах имеет практически одинаковое количество видов, при чем большое количество видов не повторяется. Это связано с тем, что некоторое количество жуков-дровосеков не нуждаются в деревьях на протяжении всего жизненного цикла, а только на стадии личинки.

Большое количество имаго являются опылителями растений. Что подтверждается разнообразием деревьев произрастающих на биотопе или вблизи него.

Видовая структура *Cerambycidae* на данных биотопах варьирует в значительной степени. Так, единственным общим видом-доминантом является *Aromia moschata* (31%). Это связано с тем, что данный вид обитает в насаждениях (в том числе смешанных), где растет ива, осина, ольха, тополь, клен, а исследованные луга расположены вблизи лесополос, так же для дополнительного питания посещают цветки (зонтичных, розоцветных и других).

Так же, кроме вышеупомянутого вида, в меньшей степени представлены виды, обитающие только на одном из исследованных стационаров. Например, *Acanthocinus aedilis* (13%), *Prionus coriarius* (10%), – 3 стационар, не встречаются на 1 и 2 стационаре, *Monochamus galloprovincialis* (10%) – 1 стационар.

Таблица 1 – Видовой состав жуков-усачей исследованных участков

Виды	Стационар			Всего
	Суходольный луг	Пойменный луг	Смешанный лес	
Семейство Усачи (<i>Cerambycidae</i>)				
Подсемейство Настоящие усачи (<i>Cerambycinae</i>)				
<i>Aromia moschata</i> L.	3	4	3	10
<i>Callidium coriaceum</i> Rk.	0	0	2	2
<i>Cerambyx cerdo</i> L.	0	1	0	1
<i>Plagionotus arcuatus</i> L.	0	1	0	1
Подсемейство Прионины (<i>Prioninae</i>)				
<i>Prionus coriarius</i> L.	0	0	3	3
Подсемейство Ламиины (<i>Lamiinae</i>)				
<i>Acanthocinus aedilis</i> L.	0	0	4	4
<i>Monochamus galloprovincialis</i> L.	3	0	0	3
Подсемейство Спондилидины (<i>Spondylidinae</i>)				
<i>Tetropium castaneum</i> L.	0	0	1	1
<i>Criocephalus rusticus</i> L.	0	0	1	1
<i>Spondylis buprestoides</i> L.	1	0	0	1
Подсемейство Усачики (<i>Lepturinae</i>)				
<i>Strangalia quadrifasciata</i> L.	1	0	0	1
<i>Rhagium mordax</i> L.	1	0	0	1
<i>Leptura rubra</i> L.	0	2	0	2
<i>Stictoleptura fulva</i> L.	0	1	0	1
Всего	9	9	14	32
H'	0,65	0,64	0,72	
C	0,26	0,27	0,19	
e	0,40	0,39	0,40	

В результате математической обработки были получены: индекс Шеннона, который колеблется в пределах от 0,64 до 0,72, что говорит о том, что сообщества мало представлены видами, либо находятся на стадии формирования; Индекс Симпсона равен 0,19-0,27, это указывает на то что в сообществах много доминантов, что косвенно может свидетельствовать о нестабильности данного церамбуцидоценоза; Индекс по Пиелу равен 0,39-0,40, из этого следует что данные биотопы являются не до конца сформированными.

На биотопе пойменный луг доминирует лишь один вид усачей *Aromia moschata* L.(44%). Вероятно, это связано с большим количеством цветущих растений, которые необходимы данному виду для пополнения запасов питательных веществ, необходимых жукам для жизнедеятельности и созревания яиц у самок. Так же, в связи с большим количеством цветковых растений, на данном биотопе неоднократно был встречен такой вид как *Leptura rubra* L.(22%), которые также питаются на цветках.

На биотопе суходольный луг в равной степени доминируют два вида *Aromia moschata* L. (33%) и *Monochamus galloprovincialis* L. (33%). Это

может быть связано с наличием не далеко от биотопа сосновых насаждений, которые необходимы для развития личинок данных жуков.

На биотопе смешанный лес преобладает большое количество видов: *Acanthocinus aedilis* L. (29%), *Prionus coriarius* L. и *Aromia moschata* L. по 21%, *Callidium coriaceum* Rk. (14%). Это связано с тем что жизненный цикл данных видов тесно связан с различными деревьями, а также представители данных видов имеют большую кормовую базу. Также следует отметить, что на данном стационаре было отмечено больше всего видов, которые на других территориях не были встречены.

Доминирование того или иного вида на разных биотопах говорит о том, что каждый из видов отдает предпочтение каким-либо условиям или кормовой базе. Выявленная особенность может говорить о том, что на каждом стационаре оптимальные условия обитания данных видов.

Подводя итоги проведенных исследований церамбуцидофауны сообществ Гомельского района, можно сделать вывод, что в сообществах Гомельского района было выявлено 14 видов представителей семейства Cerambycidae, относящихся к 5 подсемействам – Cerambycinae, Prioninae, Lamiinae, Spondylidinae, Lepturinae. Наиболее богатым в видовом отношении явилось подсемейство Настоящие усачи (*Cerambycinae*), относительное обилие которого составляет 44% (Рисунок 2).

Выявлено, что как по видовому богатству, так и по численности жуки-дровосеки преобладали на стационаре «Смешанный лес». Это можно объяснить тем, что жизненный цикл жуков-усачей неразрывно связан с деревьями, в связи с чем большое разнообразие деревьев является оптимальным для обитания представителей семейства Cerambycidae.

Одним общим видом для трех биотопов является *Aromia moschata* L. Это связано с тем, что данный вид обитает в насаждениях (в том числе смешанных), где растет ива, так же для дополнительного питания посещают цветки (зонтичных, розоцветных и других). Помимо ив кормовыми растениями служат осина, ольха, клен, тополь. То есть в связи с разнообразием в питании данный вид распространен на трех выбранных биотопах.

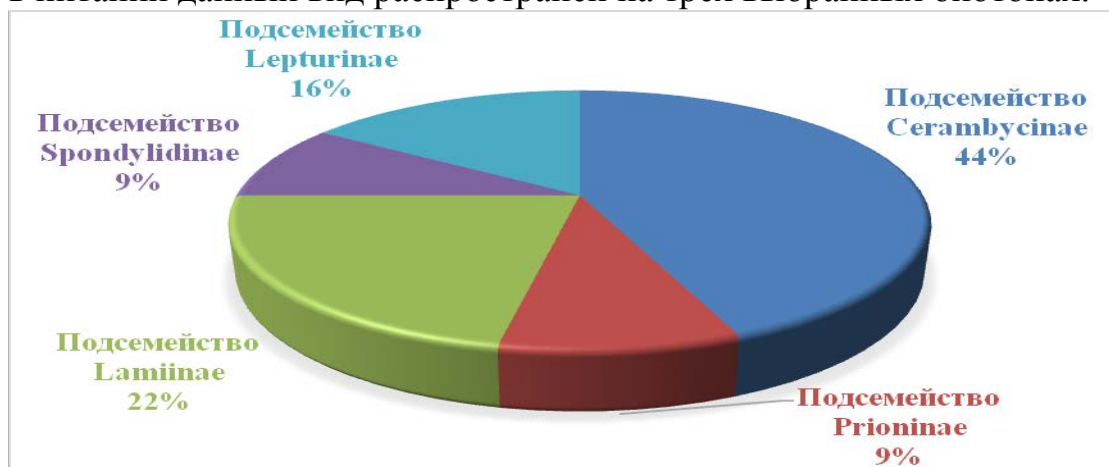


Рис. 2. Характеристика численности отловленных особей жуков-усачей по подсемействам, %

Данные биотопы не отличаются большим разнообразием видов и особей, так как в период проведения исследований были сложные погодные условия. Так же у большинства видов период лета приходится на конец июля начало августа. То есть период исследований не совпал с периодом активного лета жуков-усачей.

Список литературы

1. Плавильщиков, Н.Н. Жуки-дровосеки (Cerambycidae). Часть 1. Фауна СССР. Жесткокрылые / Н.Н. Плавильщиков. – М.: Изд. Академии наук СССР, 1936. – 612 с.
2. Шаблювский, В.В. Жуки-дровосеки лесной зоны СССР / В.В. Шаблювский. – Л.: Наука, 1967. – 44 с.
3. Плавильщиков, Н.Н. Жесткокрылые. Жуки-дровосеки (Cerambycidae) Фауна СССР / Н.Н. Плавильщиков. – М., 1936. – 613 с.
4. Плавильщиков, Н.Н. Жуки-дровосеки (Cerambycidae). Часть 2. Фауна СССР. Жесткокрылые / Н.Н. Плавильщиков. – М.: Изд. Академии наук СССР, 1940. – 785 с.
5. Плавильщиков, Н.Н. Жуки-дровосеки (Cerambycidae). Часть 3. Фауна СССР. Жесткокрылые / Н.Н. Плавильщиков. – М.: Изд. Академии наук СССР, 1958. – 592 с.
6. Стриганова, Б.Р. Пятиязычный словарь названий животных: Насекомые (латинский – русский – английский – немецкий – французский) / Б.Р. Стриганова, А.А. Захаров. – М.: РУССО, 2000. – 151 с.
7. Моролдоев, И.В. Экология жуков-усачей (Coleoptera, Cerambycidae) Восточного Прибайкалья / И.В. Моролдоев. – Улан-Удэ: Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН, 2009. – 63-66 с.

УДК 630*235.2

ВЫРАЩИВАНИЕ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА ЛЕСНОЙ ЯБЛОНИ

*Люлин Дмитрий Александрович, студент-бакалавр
Касынкина Ольга Михайловна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, г. Пенза, Россия*

Аннотация: дикую яблоню, цветущую в период с апреля по май, используют в озеленении населенных пунктов, в качестве зеленой изгороди. В статье показаны мероприятия по выращиванию посадочного материала сеянцев лесной яблони.

Ключевые слова: лесной питомник; посадочный материал; лесная яблоня

В лесном питомнике Камешкирского района Пензенской области создан и функционирует лесной питомник, в котором производят посадочный материал для создания лесных культур, защитных насаждений и озеленительных работ на территории области [1].

Яблоня лесная – высокий кустарник 3-5 м, или деревце 4-6 м в высоту. Цветет в апреле-мае. Цветки крупные, 4-5 см в диаметре, белого или розового цвета. Плоды – желто-зеленые или красноватые яблочки. Декоративна. Используется в озеленении в одиночных и групповых посадках, в живых изгородях. Прекрасна на каменистых порогах и в кустарнике. Очень зимостойка, любит солнечные места, нетребовательна к почвам, мало подвержена болезням и вредителям. Хорошая морозоустойчивость растения позволяет использовать его для скрещивания в селекции яблонь [2,3].

Для получения сеянцев лесной яблони брали семена 1-го класса качества, проводили их стратификацию и высевали с нормой высева 33 тыс. шт./га при схеме посева 1,0×0,3 м. Посев проводили механизировано по чистому пару. Глубина заделки семян – 1,5 см.

Для создания благоприятных условий роста сеянцев лесной яблони за ними проводили уходы. Прополку сорняков, рыхление почвы в посевах сеянцев первого года проводили первым уходом на глубину 1,5 см; 2-4 ухода на глубину 2,25 см; 5-7 уходов на глубину 2,5-3,0 см. Прополку сорняков и рыхление почвы в посевах сеянцев второго года проводили от 1 до 4 уходов на глубину 2,5-3,0 см.

Для борьбы с болезнями использовали фундазол. На посевах сеянцев первого года с нормой – 0,6 кг/га; на посевах сеянцев второго года – 1,2 кг/га. Для борьбы с клещами применяли Теовит Джет на посевах сеянцев первого года с нормой 8 кг/га, второго года – 16 кг/га.

Отенение посевов применяют для ослабления нагрева поверхности почвы, предохранения всходов от ожога корневой шейки, а также для снижения испарения с поверхности почвы и уменьшения расхода влаги сеянцами при сухой и жаркой погоде [4]. Для отенения использовали плетневые щиты размером 1,0 х 1,0 м с просветами, составляющими около 50% площади. Щиты ставили с южной стороны под углом 35-45° к поверхности земли, сразу после массового появления всходов.

Через 15...20 дней после массового появления всходов посеvy лесной яблони прореживали после обильного полива. Удаляли поврежденные, слабые и уродливые сеянцы. После прореживания посевов производили полив водораздатчиком.

С целью получения сеянцев лесной яблони с хорошо разветвленной корневой системой и улучшения соотношения надземной и корневой систем растения проводили подрезку корней. Корни молодых всходов подрезали в почве на глубине 10-12 см после образования первой пары настоящих листьев.

Выкопку сеянцев лесной яблони проводили ВПП-0,5 на тяге трактора ДТ-75М. Данную площадь засевали овсяно-гороховой смесью. Далее при перекрестной работе в два следа производили измельчение растительной массы. Вносили навозно-торфяной компост поверх измельченной массы и производили запашку сидератов и органических удобрений на глубину 22-24 см для подготовки почвы под высадку сеянцев.

Ручной уход в ряду производился с помощью мотыги сезонными рабочими.

Список литературы

1. Люлин, Д.А. Мониторинг лесных насаждений Камешкирского района / Д.А. Люлин, О.М. Касынкина // II Международная молодежная научно-практическая конференция: Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам. – Вологодская государственная молочно-хозяйственная академия им. Н.В. Верещагина, 2017. – С. 262-265.
2. 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.
3. Касынкина, О.М. Повышение эффективности производства продукции садоводства / О.М. Касынкина. – Нива Поволжья. – №4(33). – 2014. – С. 48-53.
4. ОСТ 56-93-87 Питомники лесные постоянные. Технология выращивания посадочного материала в различных лесорастительных зонах.

УДК 630*4

ВРЕДИТЕЛИ И БОЛЕЗНИ УЛЬЯНОВСКИХ ЛЕСОВ

*Шестопалова Диана Владимировна, студент-бакалавр
Касынкина Ольга Михайловна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, г. Пенза, Россия*

Аннотация: в статье рассмотрены вопросы влияния вредителей и болезней на ослабление и усыхание лесных массивов Ульяновской области. В последние годы почти 40 тысяч гектаров леса в регионе стали очагами распространения болезней и вредителей леса. Всего на территории Ульяновских лесов отмечается около ста видов вредителей.

Ключевые слова: управление лесами; лесопатологи; вредители; дуб; хвойные породы

Устойчивое управление лесами при соблюдении требований непрерывного, рационального и неистощительного пользования лесным фондом

должно способствовать и стимулировать развитие использования лесных ресурсов, повышение доходности деятельности в сфере лесного хозяйства и производства продукции от переработки древесины и других лесных ресурсов [1, 2].

Леса в Ульяновской области занимают 1,26 миллиона гектаров, из них 962 тысячи гектаров покрыты деревьями. Хвойные леса занимают около 370 тысяч гектаров. За последние годы арендаторам были сданы 17 из 19 имеющихся в регионе лесничеств. Без арендаторов существуют Сengiлеевское и Ульяновское лесничества.

Лесопатологи следят за состоянием деревьев, выявляют живущих на них вредителей и одолевающие их болезни, ведут мониторинг их распространения и предлагают меры по борьбе с ними [3].

По данным Центра защиты леса, в последние годы почти 40 тысяч гектаров леса в регионе стали очагами распространения болезней и вредителей леса. Всего на территории ульяновских лесов отмечается около ста видов вредителей. Наиболее распространенным является зеленая дубовая листовертка.

Дубы больше других деревьев страдают от вредителей и болезней. Листовертка накидывается ранней весной еще на почки, объедает их. После нее на деревья нападает непарный шелкопряд. Дуб, кроме того, боится морозов, и в последние годы дубравы в регионе постоянно болеют. Это легко увидеть и в городе: дубы в лесу в Заволжском районе Ульяновска сплошь покрыты мучнистой росой. Деревья страдают от грибковых заболеваний – дубового трутовика и дубовой губки. При этом в питомниках в нашей области дубы не выращивают, а самым новым деревьям в старом массиве вырасти сложно – они заглушаются сорной растительностью. От болезней дубравы вообще не обрабатываются – это дорогостоящая работа, на которую нет денег. С насекомыми в дубравах борьба ведется, но недостаточно.

Хвойные деревья страдают от бабочки-монашенки, соснового шелкопряда, рыжего и обыкновенного сосновых пилильщиков. Монашенка несколько лет назад была сильно распространена в Барышском и Николаевском лесничествах, но после аэрозольной обработки массивов ее удалось остановить. Обыкновенный сосновый пилильщик не так давно напугал жителей Заволжья, размножившись, например, в массивах Ульяновского и Старомайнского лесничеств. Но после значительного роста он, почти исчез. Критическими для вредителя оказались сильные зимние морозы.

Очаги рыжего соснового пилильщика продолжают сохраняться. Сосны в регионе страдают от корневой губки. Это опасное грибковое заболевание быстро распространяется в сплошных сосновых посадках. В очагах его распространения специалисты запрещают летние рубки, так как через них грибок расходуется быстрее, но нередко эти запреты не выполняются лесозаготовителями.

Хрущ, известный всем как майский жук объедает листья деревьев, но куда страшнее его личинки. Развитие насекомого занимает пять лет, из-под земли оно выбирается лишь на пятый год. А до этого находящаяся в почве личинка способна прогрызть самые крепкие корни.

Гибнут деревья и от погодных аномалий, засушливого лета. Деревья постепенно гибнут. Массово погибшие деревья часто не убираются, становясь местом для появления болезней и вредителей. Лесные дороги завалены сухостойными деревьями, квартальные просеки зарастают сорной растительностью. Арендаторы, несмотря на все процедуры и требования, после вырубki оставляют порубочные остатки и высокие пни. Вовремя не убранные остатки древесины являются резервуаром размножения вредителей и распространением болезней леса, ухудшают пожарную обстановку в лесу. Вырубki при этом не засаживаются и не обрабатываются, зарастая сорными, а не ценными видами. А если посадки и происходят, нужный уход за ними потом ведется не всегда.

Чтобы еще имеющиеся массивы сохранить, следует восстановить лесную охрану в достаточном количестве, наладить авиалесоохрану, создать специализированные пожарные службы при лесничествах.

Список литературы

1. Стратегия развития лесного комплекса Ульяновской области до 2030 г.
2. Постановление от 11 сентября 2013 года № 37/415-П Об утверждении государственной программы Ульяновской области «Охрана окружающей среды и восстановление природных ресурсов в Ульяновской области на 2014-2020 годы».
3. Шестопалова, Д.В. Анализ очагов хвоегрызущих вредителей / Д.В. Шестопалова, О.М. Касынкина // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам: II международная молодежная научно-практическая конференция. – Вологда-Молочное: Вологодская ГМХА, 2017. – С. 295-298.

УДК 630*96

ПЛАНИРОВАНИЕ САНИТАРНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ В ДМИТРОВСКОМ ЛЕСНИЧЕСТВЕ

***Никитин Владимир Львович**, студент-бакалавр
Касынкина Ольга Михайловна, науч. рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, г. Пенза, Россия*

***Аннотация:** подмосковные леса имеют исключительное природоохранное, экологическое и рекреационное значение не только для столичного мегаполиса, но и для всей Центральной России. В связи с этим в ста-*

тые приводятся рекомендации по ведению конкретных предложений по предупреждению распространения вредных организмов, профилактических мероприятий по защите лесов.

Ключевые слова: лесничество; лесопатологическое обследование; нормативные акты

Дмитровское лесничество расположено в северной части Московской области. Земли лесного фонда в границах лесничества расположены на территории Дмитровского, Пушкинского, Мытищинского муниципальных районов. Протяженность территории лесничества с севера на юг – 90 км, с запада на восток – 48 км. Общая площадь Дмитровского лесничества составляет – 118436 га. По лесорастительному районированию, территория Дмитровского лесничества отнесена к зоне хвойно-широколиственных лесов району хвойно-широколиственных лесов европейской части Российской Федерации.

На территории лесничества нормативными актами выделены ООПТ регионального значения: 11 заказников, 1 памятник природы, 3 Заповедных лесных участка. Общая площадь которых составляет 9452 га или 7,9 % общей площади лесничества.

Наиболее крупными объектами регионального значения являются: Заказник «Сосняки и сосново-еловые насаждения долины р. Сестры с переходными сфагновыми болотами» – 2653 га; Заказник «Комплекс еловых и сосновых лесов с участками переходных болот» в Гарском лесничестве – 1878 га; Заповедный лесной участок Пантюхинского участкового лесничества – 591 га; Заповедные лесные участки Гришинского участкового лесничества. – 512 га; памятник природы «Куровское болото» – Тишковское участкового лесничества – 92 га.

В состав Дмитровского лесничества входят 21 участковое лесничество. В соответствии с лесохозяйственным регламентом все леса Дмитровского лесничества по целевому назначению отнесены к защитным лесам.

Лесные земли, покрытые лесной растительностью составляют 92,5 % от площади лесных земель, в том числе лесные культуры 13,8 %. Нелесные земли составляют 5,5 % от общей площади лесничества [1].

На территории Дмитровского лесничества преобладает хвойное хозяйство. Хвойное хозяйство, и особенно еловые насаждения страдают от массового повреждения короеда типографа, который наносит значительный ущерб еловым насаждениям, превратив их в безжизненные насаждения, требующие санитарно-оздоровительных мероприятий. При обнаружении расстроенных или погибших насаждений сотрудниками лесничества немедленно направляется информация о лесном участке, на котором обнаружены насаждения, требующие санитарно-оздоровительных мероприятий в ФБУ «Рослесозащита». Здесь формируется реестр лесных участков, которые требуют проведения лесопатологического обследования [2].

При проведении лесопатологического обследования специалисты лесопатологи руководствуются методическими указаниями, утверждённых Приказом Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 16 сентября 2016 г. N 480 «Об утверждении порядка проведения лесопатологических обследований и формы акта лесопатологического обследования». Специалисты лесопатологи обследуют лесной участок, определяют и устанавливают границы лесных участков с поврежденными или погибшими лесными насаждениями, проводят перечет деревьев, устанавливают причины повреждения или гибели лесных насаждений, структурных изъянов аварийных деревьев (наличие дупел, гнилей, обрыв корней, опасный наклон), способными привести к падению всего дерева или его части и причинению ущерба населению или государственному имуществу и имуществу граждан и юридических лиц. Исходя из обследования составляют акт лесопатологического обследования и назначают мероприятия по предупреждению распространения вредных организмов, в том числе профилактических мероприятий по защите лесов, а также агитационных мероприятий в первую очередь на лесных участках, предоставленных для осуществления рекреационной деятельности, в ценных лесах.

Акт лесопатологического обследования направляется в территориальный орган исполнительной власти для рассмотрения и утверждения. После того как его рассмотрели и нет ни каких замечаний по акту, его размещают на официальном сайте органа государственной власти или органа местного самоуправления. После подписания и утверждения акта лесопатологического обследования сотрудниками лесничества проводится отвод и таксация лесосеки, что включает в себя прорубку граничных визиров и установку столбов на углах лесосек, к которым произведена инструментальная привязка к квартальным просекам. При таксации лесосек выполняется натурное определение качественных характеристик лесных насаждений и объема древесины, подлежащей заготовке.

На основании материалов полученных при отводе и таксации лесосеки делают чертеж лесосеки с румбами и с промерами линий, и составляют материально-денежную оценку лесосеки. Чертеж лесного участка и материально-денежную оценку лесосеки направляют в территориальный орган государственной власти для включения его в государственные задания или контракт который войдет в состав лота согласно ФЗ 44.

Список литературы

1. Итоги лесовосстановления на территории Московской области в 2017 году и о планах на 2018 год / Комитет по имущественным отношениям и землепользованию от 14 декабря 2017 года.
2. Гиряев, М.Д. Актуальные вопросы ведения лесного хозяйства в Московской области / М.Д. Гиряев, В.В. Заварзин, Н.Г. Иванов // Лесной вестник. – 2013. – №3. – С. 102-105.

ОЦЕНКА ЭКОЛОГО-ЭСТЕТИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ЛАНДШАФТОВ В УСЛОВИЯХ ГОРОДСКОЙ ТЕРРИТОРИИ

*Фролов Алексей Сергеевич, магистрант
Авдеев Юрий Михайлович, науч.рук., к.с.-х.н., доцент
ФГБОУ ВО ВоГУ, г. Вологда, Россия*

Аннотация: одним из перспективных направлений в современной науке является изучение эколого-эстетических особенностей естественных и изменённых ландшафтов. Для оценки выбраны самые крупные объекты зелёных насаждений на территории города: парк Мира и парк Ветеранов. Парк Мира обладает большим разнообразием эколого-эстетических особенностей территории.

Ключевые слова: экология города; ландшафт; зелёные насаждения

Одним из перспективных направлений в современной науке является изучение эколого-эстетических особенностей естественных и изменённых ландшафтов [1-3].

Зелёные насаждения в условиях городской среды – это пример изменённого антропогенной (городской) средой ландшафта, выполняющего функции по снижению антропогенного пресса города, а также рекреации [4-7].

Для оценки экологических и эстетических особенностей нами выбраны самые крупные объекты зелёных насаждений на территории города.

Оценка произведена согласно комплексных методик исследования эколого-эстетических параметров зелёных городских насаждений в урбанизированной среде [8-11].

Парк Мира и парк Ветеранов являются одними из крупнейших парков города Вологды. Парк Мира был заложен в мае 1939 года. На данный момент он является крупнейшим городским объектом общего пользования, занимая площадь в 155 га. Парк Мира - это крупный экологический резерват естественной флоры, виды которой могут проникать в город.

Важная особенность данного объекта – сочетание городских фитоценозов и незначительных участков с естественными фитоценозами. Флора парка очень богата и разнообразна, на его территории произрастает более 260 видов растений, относящихся к 62 семействам. Парк Ветеранов был заложен в 1956 году. Он расположен близко к центру города.

Данный объект можно назвать главным городским парком, он является популярным местом отдыха горожан в выходные и праздничные дни. Площадь парка составляет примерно 10 га, на которой произрастает более 1700 деревьев 15-ти видов, украшая пейзаж города своими кронами.

Эколого-эстетические параметры парка Мира и парка Ветеранов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Эколого-эстетические параметры парка Мира и парка Ветеранов

Парк Мира			Парк Ветеранов		
Показатели выразительности пейзажа	Оценочные критерии (шкала)		Показатели выразительности пейзажа	Оценочные критерии (шкала)	
Доминанта	Выделена	1	Доминанта	Выделена	1
Многоплановость	2-3 плана	2	Многоплановость	1 план	0
Степень красочности	Изменяется 1 раз за вегетацию	1	Степень красочности	Изменяется 1 раз за вегетацию	1
Степень натуральности (девственности)	Подвергнутый изменению	0	Степень натуральности (девственности)	Подвергнутый изменению	0
Характер выраженности рельефа местности	Слабо холмистый	1	Характер выраженности рельефа местности	Слабо холмистый	0
Характер выраженности склона	Выпуклый	0	Характер выраженности склона	Вогнутый, прямой	2
Экспозиция склона	Более 50% северной, северо-восточной и северо-западной экспозиции	1	Экспозиция склона	-	-
Характер размещения и размер водоемов	Средние по размерам озёра и реки	1	Характер размещения и размер водоемов	Сухие балки, редкие малые ручьи и озера	0
Просматриваемость водных объектов	Водный объект оказывает влияние на формирование пейзажа.	2	Просматриваемость водных объектов	Просматриваемость плохая	1
Тип пространства	Полуоткрытое, составляющее от 20 до 60 %	2	Тип пространства	Полуоткрытое, составляющее от 20 до 60 %	2

Характер размещения	Образуют куртины деревьев	2	Характер размещения	Образуют незначительные куртины деревьев	1
Наличие охраняемых природных объектов, их разнообразие	Многообразие	2	Наличие охраняемых природных объектов, их разнообразие	Многообразие	1
Изменение ландшафта	Рациональное преобразование	3	Изменение ландшафта	Рациональное преобразование	3
Возможность использования территории для отдыха	Возможно (удобно)	1	Возможность использования территории для отдыха	Возможно (удобно)	1
Архитектурные особенности историко-культурной и эстетической значимости	В наличии	1	Архитектурные особенности историко-культурной и эстетической значимости	В наличии	1
Рекреационность территории	Территория временного отдыха	0	Рекреационность территории	Территория временного отдыха	0
Балл (максимальное число)		20	Балл (максимальное число)		14

Оценка значимости, выделенных и оцениваемых признаков эстетичности пейзажности на территории парка Мира (см. таблицу 1).

В парке растет множество разнообразных древесных пород, таких как липа, береза, клен, сосна и других, поэтому нельзя четко обозначить преобладающие породы на территории этого объекта. Образование 2-3 планов многоплановости рельефа местности обусловили выпуклый тип склонов и слабо выраженная холмистость. Красочность косвенно воздействует на пейзажный образ и является самым активным признаком. Вследствие чего она владеет лишь ценными связями с доминантой, существованием антропогенных видоизменений и акцентов в пейзаже. Красочность меняется раз в вегетационный период и формирует фоновый облик парка. Натуральность на этом объекте носит преобразованный характер. Слабый тип холмистости в этом парке придаёт склонам выпуклую форму, поэтому видимость водных объектов представляется достаточно хорошей. На территории парка есть водный объект – это река средних размеров. Вследствие её наличия территория данного объекта обладает достаточной приспособленностью для отдыха, но лишь временного формата. Среди всего многообразия растительности, имеется лишь полуоткрытый тип пространства, местами образуются массивы и скопления рассеянных рощ. Тип рационально измененного антропогенного воздействия напрямую зависит от наличия архитектурных акцентов эстетического и культурно-

исторического значения на территории этого объекта исследования, кроме того он показывает результат низких рейтингов девственности ландшафта. Таким образом, можно сказать, что пейзажная выразительность парка составляет 20 баллов, что равняется 66,7 % от максимально возможного количества баллов.

Анализ значимости, выделенных и оцениваемых признаков эстетичности пейзажности на территории парка Ветеранов (см. таблицу 1).

В парке растет множество разнообразных древесных пород, таких как береза, дуб, вяз, сосна и других. Среди данных пород нельзя отметить преобладающую. На территории парка многоплановость представляет собой 1 план, благодаря рациональному воздействию и отсутствию холмистости на этом объекте. Красочность косвенно воздействует на пейзажный образ и является самым активным признаком. Вследствие чего она владеет лишь ценными связями с доминантой, наличием антропогенных видоизменений и акцентов в пейзаже. Красочность меняется раз в вегетационный период и формирует фоновый облик парка. Натуральность на этом объекте носит преобразованный характер. Ровная местность территории придаёт склонам вогнутый характер, поэтому видимость водных объектов можно оценить, как плохую. В парке Ветеранов можно наблюдать наличие водного объекта – это Сибирский пруд. Среди всего многообразия растительности, можно наблюдать лишь полуоткрытый тип пространства, имеются малые площади рощ и лесов. Тип рационально измененного антропогенного влияния непосредственно зависит от наличия архитектурных акцентов эстетического и культурно-исторического значения в этом парке, кроме того он показывает результат низких рейтингов девственности ландшафта. Таким образом, можно сказать, что пейзажная выразительность парка составляет 14 баллов, что равняется 46,7 % от максимально возможного количества баллов.

В результате проведённой оценки следует отметить, что парк Мира обладает большим разнообразием эколого-эстетических особенностей территории.

Список литературы

1. Влияние антропогенной нагрузки на встречаемость фитопатогенных грибов на территории особо охраняемых природных территорий / Ю.М. Авдеев, С.М. Хамитова, А.Е. Костин, С.А. Корчагов, Ю.В. Мокрецов // Вестник Красноярского ГАУ. – 2017. – №11(134). – С. 185-190.
2. Туктаров, Б.И. Использование ГИС-технологий при эколого-ландшафтной организации территории в условиях приволжской возвышенности / Б.И. Туктаров, Т.Н. Ковалева // Молодежная аграрная наука: состояние, проблемы и перспективы развития: сборник научных трудов, 2007. – С. 598-601.

3. Ковалева, Т.Н. Планирование и организация рационального использования земель на муниципальном уровне / Т.Н. Ковалева, А.Д. Нестеров // В сборнике: Специалисты АПК нового поколения. – Саратов, 2012. – С. 302-307.
4. Пуляев, Н.Н. Теоретические основы экологической безопасности на автомобильном транспорте / Н.Н. Пуляев, Ю.С. Коротких, Д.Г.О. Асадов, Ю.Н. Ризаева, В.С. Богданов. – М.: УМЦ "Триада", 2017. – 60 с.
5. Белоусов, М. Ю. Экологическая концепция развития автомобильного транспорта / М.Ю. Белоусов, А.И. Худашова, Н.Н. Пуляев // Актуальные проблемы в современной науке и пути их решения: сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции, 2017. – С. 182-188.
6. Подлипский, И.И. Экологическое образование в области переработки отходов на территории национального парка «Смоленское поозерье» (Смоленская область) / И.И. Подлипский, В.Р. Хохряков // Природа и общество: в поисках гармонии. – 2016. – №2. – С. 245-247.
7. Туктаров, Б.И. Трехмерное моделирование при эколого-ландшафтной организации территории / Б.И. Туктаров, Т.Н. Ковалева // Агроэкологические проблемы сельскохозяйственного производства: сборник материалов Международной научно-практической конференции, 2005. – С. 195-198.
8. Хамитова, С.М. Оценка состояния деревьев и показателей почвенного плодородия в кедровых рощах Вологодской области / С.М. Хамитова, Ю.М. Авдеев, А.Е. Костин, В.С. Снетилова // Вестник Красноярского ГАУ. – 2017. – №12(135). – С. 190-194.
9. Дубовицкая, О.Ю. Декоративнолиственные и хвойные деревья и кустарники для озеленения населенных мест / О.Ю. Дубовицкая, Е.В. Золотарева // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. – 2014. – Т. 29. – №23(194). – С. 38-43.
10. Авдеев, Ю.М. Жизненное состояние фитоценозов в урбанизированной среде / Ю.М. Авдеев, Ю.П. Попов, С.М. Хамитова, П.А. Швецов // Вестник Красноярского ГАУ. – 2017. – №10(133). – С. 148-153.

УДК 630*581.4

ОСОБЕННОСТИ ЖИЗНЕННОГО СОСТОЯНИЯ ЛИСТВЕННИЦЫ В ДЕНДРОСАДУ ВОЛОГОДСКОЙ ГМХА

*Тельминова Ольга Андреевна, студент-бакалавр
Зарубина Лилия Валерьевна, науч. рук., д.с.-х.н., профессор
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** изучено видовое разнообразие, санитарное состояние и морфометрические показатели кроны лиственницы в дендрологическом*

саду Вологодской ГМХА. Для региона лиственница является интродуцентом. Установлено, что все виды лиственницы успешно адаптировались к почвенным и климатическим условиям Вологодской области.

Ключевые слова: лиственница, дендросад, санитарное состояние, декорация и дефолиация, хвоя, ступень толщины, крона, относительная протяженность кроны

Слово *Larix* как научное название было введено в литературу задолго до Карла Линнея, в начале 16 века. Крупные листопадные деревья, образователи светлехвойной тайги. Живут 300-450 (800) лет. Являясь типичным пионером, лиственница очень светолюбива и характеризуется исключительно энергичным ростом, особенно в молодом и среднем возрастах (5-10-летние растения могут образовывать ежегодный прирост в высоту до 1-1,5 м) [1]. Виды рода *Larix* Mill. относятся к деревьям выдающегося интереса для лесоводов. Большинство из 10-15 известных видов этого рода введены в культуру и используются в странах холодного и умеренного климата в коммерческих целях, в лесном, лесопарковом хозяйстве и озеленении. Некоторые виды доказали свою пригодность для разведения и в более тёплых странах [2].

Целью исследования являлось изучение особенности роста и развития лиственницы в дендросаду Вологодской ГМХА.

Работа проводилась в летний период 2016- 2017 годов. Общая характеристика объектов исследования представлена в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Видовое разнообразие лиственниц в дендросаду Вологодской ГМХА

Виды лиственницы и их расположение	Происхождение	Год посадки	Количество высаженных саженцев, (шт.)	Возраст саженцев, (лет)
Сукачевая (<i>L. sukaczewii</i> Dyl.).	Верховажский район	1999	122	3-8
Сибирская (<i>Larix sibirika</i> Ledeb.)	Селекционный центр ПГСХА (Приморская государственная сельскохозяйственная академия) г. Владивосток	10 сентября 1999	160	2-3
Даурская (<i>L. gmelinii</i> Rupr.).	г. Уссурийск	2005-2007	44	семена
Японская (<i>Larix kaempferi</i> Lamb.)	2 экземпляра из Селекционного центра и 1 экземпляр из ботанического сада МГУ.	2015	3	3-4

По данным таблицы можно сделать вывод, что посадочный и посевной материал привезен в дендрологический сад Вологодской ГМХА из разных регионов России. Посадки и посев лиственницы выполнялись силами преподавателей и студентов кафедры лесного хозяйства. В настоящее время ими выполняются агротехнические уходы за посадками.

Учетные работы на объектах исследования проводились с учетом требований ОСТ 56-69-83 [3]. Санитарное состояние определялось по шкале категорий состояния деревьев [4]. Индикаторные показатели фотосинтетического аппарата лиственницы оценивались с учетом методов биоиндикации [5]. Обработка полевых материалов осуществлялась общепринятыми методами.

Таблица 2 – Характеристика аллей и сохранность всех изучаемых видов лиственницы в дендросаду Вологодской ГМХА

Вид лиственницы	Длина аллеи, м	Ширина аллеи, м	Шаг посадки, м	Сохранность на 2016 г., %	Дополнения, шт.
Сукачева	182,20	4,60	3,10	97,4	4
Сибирская	290,30	6,30	3,25	81,0	17
Даурская	64,00	40,00	2,50	92,8	3
Японская	2,00	1,50	1,00	100	0

По результатам исследования необходимо отметить, что все виды лиственниц, произрастающих в настоящее время в дендрологическом саду Вологодской ГМХА имеют высокие показатели сохранности.

В условиях Вологодской области для изучения роста и развития видов лиственницы подобраны четыре аллеи, на которых выполнены таксационные работы (таблица 3).

Таблица 3 – Таксационная характеристика объектов исследования

Состав	Средние		М, м³/га	G _ф м²/га	P _{отн.}	А, лет	Кл. бонитета
	Д _{ср} , см	Н _{ср} , м					
Лиственница Сибирская							
10Лц	17,7	9,5	114	18,8	0,87	20	I
Лиственница Сукачева							
10Лц	18,9	9,5	236	39,75	1,8	22	I
Лиственница Даурская (1 участок)							
10Лц	1,8	2,6	2,0	0,785	0,06	10	III
Лиственница Даурская (2 участок)							
10Лц	1,8	2,5	3,0	0,875	0,08	10	III
Лиственница Японская							
10Лц	-	0,6	-	-	-	2	-

По таксационной характеристике участков можно сделать вывод, что на территории дендросада из всех видов лиственницы наибольшее количество экземпляров (156 шт.) имеет лиственница Сибирская, средняя высота

которой 9,5 м. Самый большой запас имеет лиственница Сукачева, он составляет 236 м³/га. А высота молодых деревьев лиственницы Японской достигла уже 0,6 м.

Адаптация вида к условиям среды характеризуется баллом санитарного состояния и степенью дехромации (изменение цвета) и дефолиации (изреженность) кроны (таблица 4).

Таблица 4 – Оценка санитарного состояния деревьев рода лиственница в дендросаду Вологодской ГМХА

Вид лиственницы	Балл дехромации	Балл дефолиации	Санитарное состояние
Сукачева	0	0	1,0
Сибирская	0	0	1,0
Даурская	0,3	0,7	1,3
Японская	0	0	1,0

Как видно из данных таблицы все виды лиственницы характеризуются высоким баллом санитарного состояния, т.е. все посадки лиственницы здоровые, у них густая (для данной породы, возраста и условий местопроизрастания) крона и зеленая хвоя, прирост текущего года нормального размера.

Протяженность кроны зависит как от условий произрастания, так и от наследственных свойств лиственницы. От длины и ширины кроны зависит форма кроны. Относительная протяженность кроны в зависимости от условий произрастания и сомкнутости древостоя. С ухудшением условий для роста и развития протяженность кроны древесных растений сокращается [6] (таблица 5).

Таблица 5 – Морфометрические показатели кроны рода лиственница в дендросаду Вологодской ГМХА

Вид лиственницы	Диаметр кроны, м			Протяженность кроны		Средняя высота, м.	Высота штамба, м	Сбег, см/м
	с-ю	з-в	d _{ср}	длина, м	% (от высоты)			
Сибирская	4,0±0,4	3,5±0,2	3,7±0,4	7,6±0,8	80±7	9,50±0,9	1,9±0,2	4,5 (сбег.)
Даурская	5,1±0,6	4,9±0,4	5,0±0,6	6,8±0,6	72±6	9,50±0,8	1,80±0,2	4,0 (сбег.)
Сукачева	1,5±0,1	1,8±0,1	1,6±0,1	2,2±0,2	89±7	2,5±0,2	0,5±0,01	1,8 (ср.сбег.)

Анализ данных таблицы показал, что условия для роста и развития лиственничных посадок в дендрологическом саду Вологодской ГМХА являются благоприятными, т.к. показатель относительной протяженности

кроны составляет в среднем 80%. В высокополнотных насаждениях он составляет около 40-45% [6].

Еще одним важным показателем физиологического состояния лиственницы является число хвоинок в пучке. Этот признак имеет определенное физиологическое значение – большое число хвоинок является прогрессивным с эволюционной точки зрения признаком. Наибольшее число хвоинок в пучке отмечено для лиственницы Даурская (Гмелина) от 10 до 54 шт., причем их наибольшее значение было обнаружено в зоне контакта ареала с лиственницей сибирской. Для лиственницы сибирской данное значение составляет 7 – 52 шт.[7] (рисунок 1).

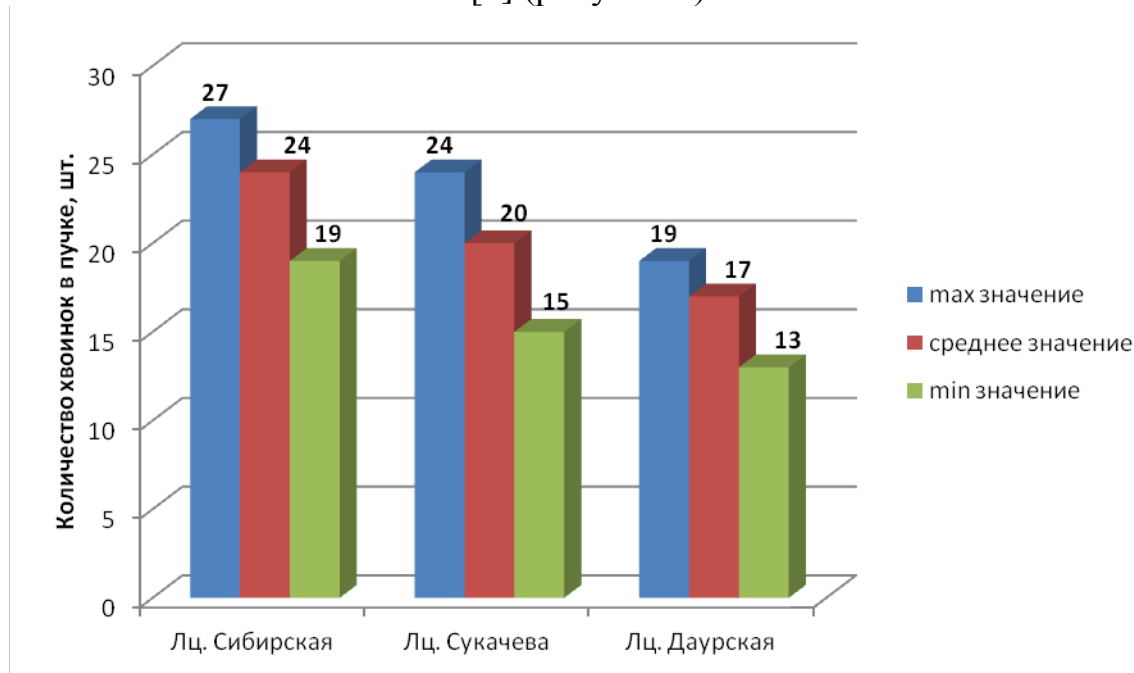


Рисунок 1. – Количество хвоинок в пучке лиственниц из средней части кроны.

Статистическая обработка данных показала, что наибольшее количество (М) хвоинок в пучке нами отмечено у лиственницы Сибирской в средней части кроны (27 шт.), а самое наименьшее количество хвоинок в пучке из средней части кроны имеет лиственница Даурская (13 шт.). Точность опыта (Р) (3%) у лиственницы Сибирской и Даурской характеризуется как высокая, а у лиственницы Сукачева - удовлетворительна (6%). У всех видов лиственниц коэффициент изменчивости по данному показателю (С) является средним ($C=10,1 \dots 30\%$). Средние значения достоверны.

Выводы. Таким образом, по результатам проведенного исследования можно сделать вывод, что условия для роста и развития лиственничных посадок в дендрологическом саду Вологодской ГМХА являются благоприятными. Силами сотрудников и студентов кафедры лесного хозяйства своевременно проводятся агротехнические уходы, что благоприятно отражается на росте и развитии всех видов лиственницы.

Список литературы

1. Абаимов, В.Ф. Дендрология: учебник для академического бакалавриата / В.Ф. Абаимов. – М.: Издательство Юрайт, 2016. – 396 с.
2. Фирсов, Г.А. Оценка состояния лиственницы (*Larix Mill., Pinaceae*) в Ботаническом саду Петра Великого в Санкт-Петербурге. / Г.А. Фирсов, А.Г. Хмарик, Е.Ф. Малышева, В.Ф. Малышева // *Hortus botanicus*. – 2016. – №11. – С. 77-101.
3. ОСТ 56-69-83. Пробные площади лесоустроительные, методы закладки. – 59 с.
4. Постановление правительства от 20 мая 2017 г. № 607 «О Правилах санитарной безопасности в лесах».
5. Мелехова, О.П. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование / О.П. Мелехова, Е.И. Егорова. – М.: ИЦ «Академия», 2007. – 288 с.
6. Макаров, В.П. Полиморфизм лиственницы в бассейне р. Хилок (Восточное Забайкалье) / В.П. Макаров, О.Ф. Малых, А.А. Захаров, Т.В. Желибо // *Вестник Красноярского ГАУ*. – №7. – 2010. – С. 71-77.
7. Барченков, А.П. Морфологическая изменчивость лиственницы в Средней Сибири / А.П. Барченков, Л.И. Милютин // *Хвойные бореальной зоны*. – 2007. – №24. – С. 367-372.

УДК 630*581.4

ДИНАМИКА МОРФОМЕТРИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ КРОНЫ ПОДРОСТА ЕЛИ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ СВЕТОВОГО РЕЖИМА

*Кулакова Екатерина Андреевна, студент-бакалавр
Зарубина Лилия Валерьевна, науч. рук., д.с.-х.н., профессор
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** изучено влияние добровольно-выборочной рубки на морфометрические показатели кроны елового подроста в ельнике кисличном в условиях Грязовецкого района Вологодской области. Установлено, что в результате удаления части древесного полога в процессе заготовки древесины, повышается категория жизнеспособности подпологовой ели, увеличивается протяженность кроны за счет активизации роста терминального побега, крона становится более фитонасыщенной.*

***Ключевые слова:** ельник кисличный, добровольно-выборочная рубка, подрост, жизненное состояние, морфометрические показатели кроны*

Лесной фитоценоз является сложным объектом исследований системного порядка, который активно реагирует на внешне воздействие. После проведенных рубок во всех ярусах фитоценоза происходят внут-

риструктурные перестройки, направленные на поддержание его целостности и устойчивости. Такая реакция обусловлена не только изменением экологических условий, но и реакцией фитоценоза на возникшую угрозу ресурсов и нарушения стабильности биокруговорота. Поэтому реакция всех компонентов фитоценоза направлена на сохранение, возможно скорейшее освоение дополнительных ресурсов, вовлечение их в биокруговорот и восстановление прежнего уровня продуктивности системы [1].

Основная задача исследования заключалась в оценке состояния морфометрических показателей кроны елового подроста при различном световом режиме.

Изучение естественного возобновления проводилось в 2017 году в Грязовецком районе Вологодской области. Согласно лесохозяйственному районированию район исследования относится к южно-таежному району [2].

Для достижения поставленной цели было заложено две пробные площади в ельнике кисличном. Закладка и таксация пробных площадей велась с учётом требований ОСТ 56-69-833 [3]. Обработка полевых материалов осуществлялась общепринятыми в лесоводстве и таксации методами.

Пробная площадь 1(контроль) расположена, в насаждении не пройденном рубкой. Пробная площадь 2(опыт) расположена в пределах участка, пройденного в зимний период 2007 года добровольно-выборочной рубкой интенсивностью 42%. Валка деревьев проводилась бензопилой «Хускварна-262», трелевка - трелевочным трактором ТДТ-55, обрезка сучьев - сучкорезной машиной ЛП-33, очистка мест рубок производилась вручную со складированием порубочных остатков на волоке с последующей заминкой трактором.

Краткая лесоводственно-таксационная характеристика опытных участков приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Лесоводственная характеристика объектов исследования

Объект исследования	Состав древостоя	Средние показатели		Бонитет	Относительная полнота	Запас, м ³ /га	Характеристика подроста		
		D, см	H, м				состав	Нср, м	густота экз./га
ПП1	6ЕЗБ1Ос	21,5	22,7	II	0,78	318	8Е2Б	1,0	386
ПП2	8Е2Б	20,9	23,1	I	0,54	229	9Е1Б*	1,1	672
							8Е2Б*	0,9	246

Примечание - *предварительное возобновление (в пасеках); **сопутствующее возобновление (на технологических волоках)

Высокая толерантность к затенению является важнейшей биологической характеристикой ели обыкновенной, обеспечивающей ее успешное

распространение и закрепление на столь широком ареале. Следует отметить, что ель обыкновенная способна расти и развиваться под пологом материнского древостоя, куда проникает иногда всего 3-5 % дневного света [4]. Распределение елового подроста по категориям крупности представлено на рисунке 1.

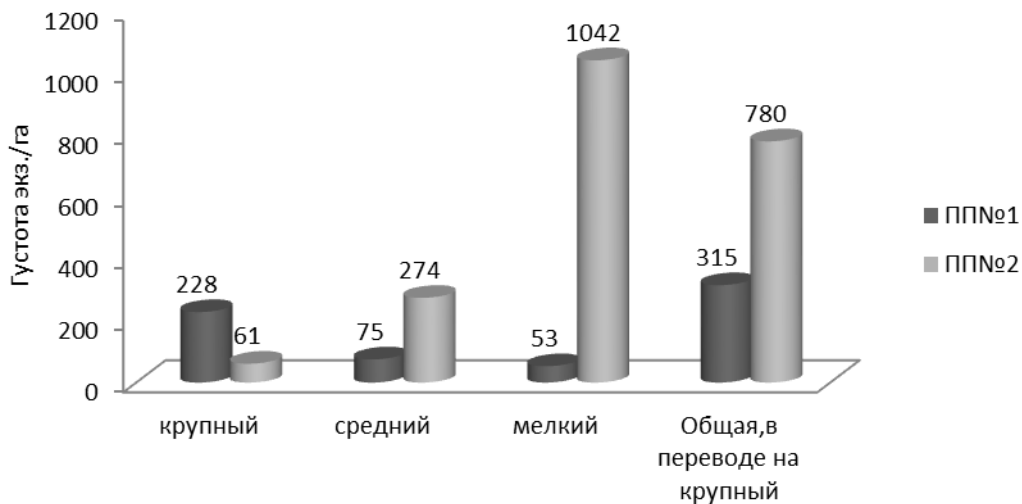


Рис.1. Густота елового подроста на контрольном и опытном участках

В результате проведения учетных работ было выявлено, что на пробной площади 2(опыт) густота елового подроста на 60% выше, чем в насаждении не пройденном рубкой. После проведения добровольно-выборочной рубки произошло увеличение густоты елового подроста средней и мелкой категории крупности. Согласно ГОСТа 16128-70 [5], жизнеспособность молодых деревьев ели можно охарактеризовать по таким основным признакам как степень охвоенности кроны, густота ее охвоения, степень окраски хвои, видообразии кроны (островершинная или конусообразная), протяженность кроны по стволу (не менее 1/3 ствола), соотношение между центральным и боковыми побегами, а так же большим приростом вершинного побега по сравнению с боковыми ветвями.

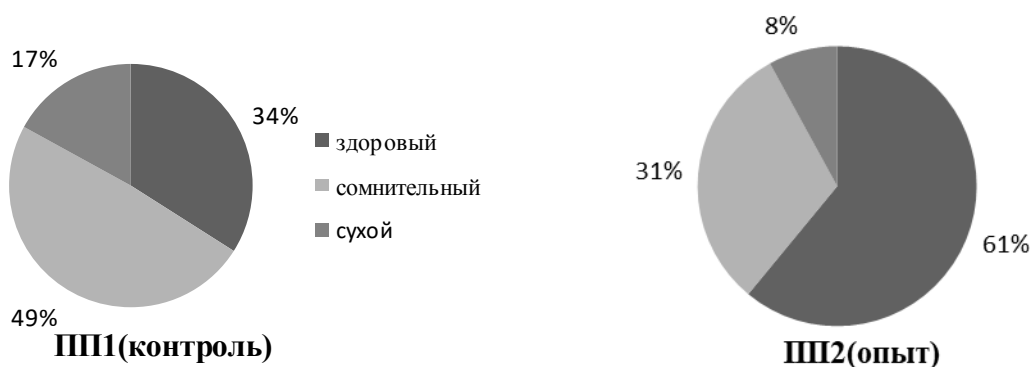


Рис.2. Жизненное состояние елового подроста на исследуемых участках

Анализ жизненного состояния елового подростка показал, что больше половины (61%) хвойного подростка на пробной площади 2(опыт) отнесено к категории здорового. На участке, не пройденном рубкой лишь 34% подростка ели может быть отнесено к данной категории жизнеспособности.

Для исследования ствол дерева разбивают на три основные зоны по наличию сучков: бессучковая зона (самая ценная); зона сухих сучьев; крона. Бессучковая зона расположена между основанием ствола дерева и первым мертвым сучком, прикрепленным на стволе, зона сухих сучьев – между высотой прикрепления первого живого сучка и высотой прикрепления первого мертвого сучка, остальное составляет крону [6].

Изучение структуры кроны дает более детальное представление о лесных растениях не только как о целостной биологической, но и как о биофизической системе, позволяет более детально охарактеризовать степень насыщенности («загруженности») кронового пространства дерева фитомассой в тех или иных лесорастительных условиях [7].

Таблица 2 – Морфометрические показатели кроны

Показатель	ПП1(контроль)	ПП2(опыт)
Высота модели, см	98,8±9,1	84,7
Протяженность живой кроны	63,4±7,0	76,2±6,1
Относительная протяженность, %	64,2	80,5
Диаметр живой кроны, см	73,6±7,6	72,4±8,0
Зона с сухими сучками, см	14,2±1,4	8,3±0,9
Бессучковая зона, см	12,2±1,2	10,2±1,0
Соотношение протяженности живой кроны к ее диаметру	0,86	1,05

Анализ данных таблицы показывает, что длительное пребывание подростка в условиях ограниченного освещения повлекло за собой поднятие кроны по стволу. Крона стала более плоской и фитонасыщенной на ограниченном пространстве по сравнению со свободно растущим подростом на опытном участке (ПП2). При высоте 98,8 см живая крона у подростка в этих условиях занимает 64,2 % высоты дерева (63,4 см), а на опытном участке при высоте 94,7 см – 80,5% (76,2 см).

Диаметр кроны у подростка, произрастающего на контрольном участке (73,6 см) более вытянут в горизонтальном направлении за счет более активного роста боковых побегов по сравнению с верхушечным. Соотношение протяженности живой кроны к ее диаметру меньше 1, такое состояние кроны негативно отражается на ее функциональной деятельности и прежде всего на интенсивности ассимиляции CO₂ [7].

Таким образом, по результатам проведенного исследования можно сделать вывод, что добровольно-выборочные рубки оказали улучшение

жизненного состояния елового подроста за счет изменения светового и температурного режима, снижения корневой конкуренции за элементы почвенного питания. Еловый подрост предварительной генерации успешно адаптировался к новым экологическим условиям и в дальнейшем сможет активно участвовать в формировании елового или елово-лиственного насаждения.

Список литературы

1. Беляева, Н.В. Влияние выборочных рубок на развитие нижних ярусов растительности. / Н.В. Беляева, А.В. Грязькин, И.А. Кази // Лесной вестник. – 2012. – №3. – С. 34-41.
2. 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).
3. ОСТ 56-69-83 Пробные площади лесоустroительные. Методы закладки. М. 60 с.
4. Зарубина, Л.В. Рост и развитие елового подроста в разновозрастных березниках средней подзоны тайги / Л.В. Зарубина, Д.А. Снежко // Молочно-хозяйственный вестник. – 2017. – №2(26). – С.32-43.
5. ГОСТ 16128-70. Площади пробные лесоустroительные. Метод закладки.– М.: Изд-во стандартов, 1971.– 23 с.
6. Дружинин, Н.А. Влияние выборочных форм рубок на качественные показатели древесины подпологовой ели / Н.А. Дружинин, Ф.Н. Дружинин, С.Е. Грибов // Известия ВУЗов. Лесной журнал. – 2016. – №6(354). – С.56-64.
7. Зарубина, Л.В. Эколого-биологические особенности ели в северотаежных фитоценозах (состояние, антропогенное влияние): монография / Л.В. Зарубина, В.Н. Коновалов. – Архангельск: САФУ, 2015. – С. 186.

УДК 582.28

РЕДКИЕ ГРИБЫ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ

*Каботов Евгений Эдуардович, студент-бакалавр
Тимченко Наталья Алексеевна, науч. рук., к.б.н., доцент
ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ, г. Благовещенск, Россия*

***Аннотация:** приводится описание некоторых видов грибов Дальнего Востока и Амурской области, их особенности и использование.*

***Ключевые слова:** недревесная продукция, грибы, Дальний Восток*

Лесные ресурсы включают как древесную, так и недревесную продукцию. Согласно лесному кодексу Российской Федерации, кроме заго-

товки древесины, осуществляют другие виды лесных пользований, в частности – заготовка и сбор недревесных лесных ресурсов, согласно (ст. 32, 33) [9].

Недревесные виды включают растительные; грибные; животные; рекреационные и эстетические лесные ресурсы.

Известно более 100 тыс. видов грибов, причем предполагается, что реальное число их значительно больше – 250-300 тыс. и более. В мире ежегодно описывают более тысячи новых видов. Подавляющее большинство их обитает на суше, причем встречаются они практически повсеместно, где может существовать жизнь [8].

В России грибы издавна считаются национальным русским блюдом, значение грибов в жизни человека очень важно. В нашей стране произрастает около 500 видов грибов, в том числе и грибы плесневые. Грибов со шляпками – около ста, из них 30 видов съедобных и 70 несъедобных. Кроме того, грибы могут быть условно съедобными, которые нельзя есть в сыром виде, но можно готовить из них различные блюда, после термической обработки, во время которой воду меняют несколько раз [3].

Грибы – гетеротрофные организмы, не имеющие хлорофилла. Они занимают промежуточное положение между животными и растениями, так как характеризуются рядом свойств, сближающих их с одной стороны с животными (в оболочке клеток есть хитин, в качестве запасного продукта у них накапливается гликоген, а не крахмал, в результате обмена образуется мочевины), а с другой – с растениями (неограниченный рост, адсорбтивное питание, т. е. не заглатывание пищи, а всасывание). Грибы-сапрофиты питаются мертвыми органическими веществами, а паразиты могут обитать на растениях, животных и человеке. Имеются также переходные формы грибов (трутовики и др.), которые часть своей жизнедеятельности проводят как сапрофиты, а другую часть – как паразиты. Грибы-сапрофиты обитают на опавших листьях, древесине и перегное [9].

Химический состав грибов в большей степени зависит от возраста гриба, его состояния, вида, условий произрастания и др. Сухое вещество состоит из протеина, жиров, углеводов и безазотистых экстрактивных веществ, их содержание варьирует в зависимости от видовой принадлежности и мест сбора. Лучше всего усваиваются углеводы (93,6-99,5%). Белки грибов усваиваются на 54-85%, жиры – 92,03-97,85%. Жиры, углеводы усваиваются очень хорошо, усвоению препятствует плохая растворимость белков [1,9].

Природа Дальнего Востока богата грибами, в лесах Приморья известно 802 вида макромицетов [1]. В Амурской области произрастает большое количество грибов, как съедобных, условно-съедобных, несъедобных так и ядовитых. Наиболее редкие (25 видов), занесены в Красную книгу области, семь из них включены в Красную книгу Российской Федерации (табл. 1).

Таблица 1 – Краснокнижные грибы Амурской области

Наименование гриба	Характеристика, свойства
*Ежовик коралловидный – <i>Hericium coralloides</i>	Съедобный, используется как тонизирующие средство при неврастении и общей ослабленности. Способствует пищеварению, лечит гастрит и язву
*Сетконоска сдвоенная (Диктиофора сдвоенная или сетконоска) – <i>Dictiophora duplicata</i>	Съедобный, но только в период, когда еще не вышла из яичевой оболочки. Используется в народной медицине.
*Грифола курчавая (Гриббаран, трутовик листоватый) – <i>Grifola frondosa</i>	Съедобны. Лечебное: бактерицидное, антипаразитарное, детоксикационное, укрепляющее сердечно-сосудистую систему, повышающее иммунитет.
*Спарассис курчавый (Грибная капуста) – <i>Sparassis crispa</i>	Съедобный, активно используется в народной медицине, исчезающий, сбор и заготовка в естественных условиях обитания запрещены.
Мутинус собачий – <i>Mutinus caninus</i>	Несъедобны, в пищу не употребляются.
Аурикулярия волосистая – <i>Auricularia polytricha</i>	Широко используется в традиционной кухне народов Азии.
Тремелла листовая (дрожалка листовая) – <i>Tremella folicea</i>	Съедобный, деликатес в Китае и Японии и широко используется в восточной медицине.
*Клавариадельфус пестиковый – <i>Clavariadelphus pistillaris</i>	Съедобный, низкого качества, можно считать несъедобным из-за вкусовых качеств. Очень редко встречается.
Клавариадельфус усечённый – <i>Clavariadelphus truncatus</i>	Малоизвестный съедобный, редко встречающийся по всему ареалу.
Климакодон северный (ежовик северный) – <i>Climacodon septentrionalis</i>	Это несъедобный вид грибов.
*Трутовик лакированный – <i>Ganoderma lucidum</i>	Разводится искусственно в промышленных масштабах, используется как лекарственное сырьё.
Гомфус булабовидный (свиное ухо) – <i>Gomphus clavatus</i>	Съедобен.
Ауриस्कальпиум обыкновенный – <i>Auriscalpium vulgare</i>	Несъедобен.
Ежовик усиковый – <i>Hericium cirrhatus</i>	В молодом возрасте съедобны и вкусны, но по мере старения они делаются очень жесткими.
Чага, инонотус скошенный – <i>Inonotus obliquus</i>	Лекарственное сырьё, образуются только на берёзах. В медицине используются плодовые выросты.
*Лиственничная губка, (фомитопсис лекарственный) – <i>Laricifomes officinalis</i>	Гриб содержит агаридиновую кислоту, обладающую лекарственными свойствами.
Вешенка дубовая (плевротус дубовый) – <i>Pleurotus dryinus</i>	Съедобный. В пищу употребляются молодые экземпляры: у зрелых мякоть слишком жесткая.
Криптопорус вольвоносный (покрытопоровый трутовик) – <i>Cryptoporus volvatus</i>	Лекарственное сырьё. Обладает противоопухолевым, иммуномодулирующим и гиполипидемическим действием, эффективен против трахеитов и астмы.
Вольварислла приподнимающийся – <i>Volvariella surrecta</i>	Несъедобный.

Вольварислла вольвовая – <i>Volvariella volvacea</i>	Съедобный гриб, с лекарственными свойствами.
Липовик, ольховник – <i>Panellus serotinus</i>	Съедобный гриб.
Рядовка вонючая (рядовка буковая) – <i>Tricholoma sciodes</i>	Несъедобен, при употреблении его в пищу происходят слуховые и зрительные галлюцинации.
Обабок окрашенноножковый – <i>Leccinum chromapes</i>	Условно съедобный гриб.
*Масленок рубиновый (рубиноблетус) – <i>Suillus rubinus</i>	Съедобен. Содержит лецитин, который препятствует образованию холестерина.
*Земляная звезда бахромчатая – <i>Geastrum fibriatum</i>	Съедобен в самом молодом возрасте (в виде шарика с белой мякотью), не требует предварительного отваривания. Используется для жарки.

Примечание: * – виды, занесенные в Красную книгу Российской Федерации [7,8].

Грибы Красной книги могут быть не только съедобными, несъедобными, но и ядовитыми. Необходимо знать и уметь распознавать их в природе. Описание с иллюстрациями некоторых краснокнижных видов приводим более подробно.

Ежовик коралловидный – *Hericium coralloides*. Съедобный гриб, который рекомендуют сушить, жарить, использовать для варки супов. Он не нуждается в предварительном отваривании. В пищу употребляются только молодые плодовые тела, так как с возрастом они становятся жесткими. Растет на древесине лиственных пород, в августе сентябре, не встречается редко. Плодовые тела коралловидно разветвлённые, покрытые белоснежными шипами.



Рис. 1. Ежовик коралловидный – *Hericium coralloides*

Ежовик коралловидный применяется и в медицине, так как у него есть определенные лечебные свойства. Он используется для укрепления иммунитета, лечения заболеваний ЖКТ и органов дыхания, благотворно воздействует на процесс кровообращения. Из гриба готовят целебные настойки, он борется с нематодами.

Мутинус собачий – *Mutinus caninus*. В начальной стадии развития плодовое тело овальной или яйцевидной формы. Окрас плодового тела желтоватый. Когда гриб созревает, кожа яйца разрывается и образуется 2-3 лепестка. Они остаются лежать у основания ножки. На второй стадии из раскрытого яйца выходит губчатая полая ножка. Ее высота составляет примерно 5-10 сантиметров, а иногда достигает 15 сантиметров, в диаметре примерно 1 сантиметр. Ножка светлая, желтоватого цвета, а ее кончик красно-оранжевый.



Рис. 2. Мутинус собачий – *Mutinus caninus*

Плодоносят с конца июня по сентябрь. Они произрастают в лиственных лесах. Предпочитают селиться на почве богатой гумусом. Найти эти грибы можно среди гниющей древесины, в кустарниках, во влажных местах. Встречаются мутинусы редко. Произрастают на одних и тех же местах. Мутинус собачий – несъедобный гриб, но пока плодовые тела находятся в яйцевой оболочке, их можно употреблять в пищу.

Рядовка вонючая (рядовка буковая) – *Tricholoma sciodes*. В России известно единственное местонахождение вида – Амурская область, лесное урочище «Мухинка». Шляпка 4-8 см в диаметре, распростертая с тупым, редко с острым бугорком в центре, светлая, грязно белая или серая с легким фиолетовым оттенком, изначально гладкая, затем радиально-волокнистая. Пластинки белые с черноватым краем. Ножка 5-8 см высотой и 0,9-1,8 см в диаметре, цилиндрическая, белая или сероватая, гладкая.



Рис. 3. Рядовка вонючая (рядовка буковая) – *Tricholoma sciodes*

Мякоть светлая, на изломе темнеет (становиться серой или сизой) с неприятным резким запахом и горьким, затем острым вкусом. Споровый порошок белый, споры гладкие, прозрачные, 6,3-8,2 x 4,9-6,2 мкм. Пищевого значения не имеет, относится к разряду ядовитых галлюциногенных грибов, она несъедобна и при употреблении ее в пищу вызывает зрительные и слуховые галлюцинации.

Сбор грибов может являться коммерческой деятельностью – для продажи или сдачи на заготовительные пункты, кроме того, для многих – это распространённый вид активного отдыха или увлечения.

Для обеспечения безопасности при употреблении найденных грибов требуется умение отличать съедобные грибы от ядовитых [2].

Грибникам следует помнить, что любой сбор грибов запрещён во многих лесных заказниках. Многие леса в западных странах находятся в частных владениях, и сбор грибов в них может быть также запрещён или ограничен.

Список литературы

1. Булах, Е.М. Грибы – источник жизненной силы / Е.М. Булах. – Владивосток: «Русский Остров», 2001. – 64 с.
2. Васильков, Б.П. Методы учета съедобных грибов в лесах СССР / Б.П. Васильков. – М.: «Наука», 1986. – 66 с.
3. Грибопортал. Грибы России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gribportal.ru/vidy/kakie-griby-rastut-v-rossii>
4. Использование грибов человеком. Производственная сфера [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://zdamsam.ru/b14387.html>
5. История разведения грибов. ВикиЧтение [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://garden.wikireading.ru/661>
6. Комментарий к Лесному кодексу Российской Федерации (постатейный). – М.: ЗАО Юстициформ, 2007. – С. 58-83.
7. Красная книга Амурской области. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных, растений и грибов: Официальное издание. – Благовещенск: БГПУ, 2009. – С. 380-402.
8. Красная книга России Грибы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fb.ru/article/196753/gribyi-krasnaya-kniga-rossii>
9. Телишевский, Д.А. Комплексное использование недревесной продукции леса / Д.А. Телишевский. – М.: Лесная промышленность, 1986. – 261 с.
10. Царство грибов. Принципы классификации грибов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studfiles.net/preview/2975851/page:20>
11. Index Fungorum. База данных URL [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mykoweb.com>

**ВЛИЯНИЕ НИЗКОЧАСТОТНОГО И ВЫСОКОЧАСТОТНОГО
УЛЬТРАЗВУКА НА ПРОЦЕССЫ ЭКСТРАГИРОВАНИЯ
САХАРИСТЫХ ФРАКЦИЙ ИЗ ОТХОДОВ ДРЕВЕСИНЫ**

*Попов Андрей Валентинович, магистрант
Рувина Людмила Георгиевна, науч. рук., д.б.н., профессор
Воропай Людмила Михайловна, науч. рук., к.х.н., доцент
ФГБОУ ВО ВоГУ, г. Вологда, Россия*

Аннотация: в работе экспериментальным путём определено влияние высокочастотного и низкочастотного ультразвука на отходы древесины. Установлено, что низкочастотный ультразвук, обладая меньшим механическим воздействием, в отличие от высокочастотного, за счёт глубокой проникающей способности в биологические ткани вызывает более эффективное экстрагирование сахаристых фракций. Установлены технологические параметры озвучивания отходов древесины. Данная технология может быть использована при обработке древесного заполнителя при производстве арболита.

Ключевые слова: отходы древесины, щепы, высокочастотный и низкочастотный ультразвук, сахаристые фракции, концентрация, время, pH среды, гидролиз, экстрагирование, арболит, древесно-цементная композиция

Одним из направлений развития устойчивого общества является экологизация экономики, которая включает не только экологическое воспитание, но и внедрение в производство ресурсосберегающих технологий.

Известно, что Вологодская область относится к региону с развитой системой лесного фонда. В настоящее время древесные ресурсы Вологодской области, по данным департамента лесного комплекса имеют следующие показатели: запасы древесины на корню – 1,7 млрд. м³; расчётная лесосека составляет 29, 2 млн. м³. Породный состав лесного фонда составляет сосна, ель, берёза, осина. В северных и северо-западных районах преимущественно произрастает ель и сосна (соответственно 26% и 21%), в южных и юго-восточных районах – берёза (40%). Процент осины в породном составе не высок, и составляет 13%.

Обладая площадью лесного фонда порядка 11 млн. Га и общим запасом древесины 1,7 млрд. м³, среди регионов России, Вологодская область занимает по производству деловой древесины второе место, производству фанеры третье место, производству пиломатериалов четвёртое место. Внутри области переработка древесины составляет 65%.

Однако, по Вологодской области, также как и по другим областям России, основной проблемой, с которой сталкиваются предприятия лесо-

промышленного комплекса является глубокая переработка невестребованных отходов древесины, к которым относятся ветровал (5 млн. м³), низко-сортная и невестребованная древесина в расчётной лесосеке (3 млн. м³), отходы лесопиления (оторцовка, опилки, кора, стружка – 530000 м³).

Одним из направлений глубокой переработки невестребованных отходов древесины является их использование при производстве древесно-цементных композиций (ДЦК), которые относятся к экологически безопасным строительным материалам. Среди этих материалов наиболее известен арболит – материал на основе древесной щепы и клинкерного цемента. Главная особенность ДЦК – относительно невысокая средняя плотность при высоких прочностных характеристиках, низкий коэффициент теплопроводности, что снижает затраты на дополнительные изоляционные работы при строительстве. Кроме этого изделия, изготовленные из этого материала, хорошо обрабатываются механически, не склонны к возгоранию и имеют высокую морозостойкость, низкую сорбционную влажность, являются эффективным звукоизолятором, что является их преимуществом [1].

Следует отметить, указанные выше потребительские свойства арболита зависят от содержания сахаристых фракций в древесном наполнителе – отходах древесины (щепа, опилки, станочная стружка и кора). Существующие технологии предварительной обработки древесного наполнителя направлены на гидролиз и экстракцию сахаристых фракций из отходов древесины. К ним относятся вымачивание в естественных условиях, обработка горячей водой с последующим вымачиванием, обработка паром, обработка паром в присутствии катализатора – минерализатора сульфата алюминия и сульфата железа, микробиологическая обработка. Все существующие технологии имеют свои преимущества и недостатки. Существенным недостатком перечисленных выше технологий, является необходимость монтажа дорогостоящего оборудования, сконструированного из материалов, выдерживающих агрессивные условия: высокие давление и температура, а также кислый характер среды. Вследствие этого возникла необходимость внедрения вместо существующих технологий гидролиза древесины экологически менее опасных альтернативных технологий.

Известно, что одним из наиболее перспективных методов интенсификации технологических процессов является метод, основанный на использовании ультразвуковых колебаний. В зависимости от частоты ультразвуковых колебаний выделяют низкочастотный, высокочастотный, а также ультразвук средней частоты. Наибольшее практическое применение находит ультразвук высокой частоты.

Патентный поиск доказывает, что высокочастотный ультразвук обладает большим механическим воздействием на обрабатываемые среды и является более эффективным при поверхностной обработке различных твёрдых материалов. Существенным недостатком высокочастотного ульт-

тразвука является низкая проникающая способность в твёрдые материалы, что ограничивает его применение для активации процессов, протекающих во внутренних структурах обрабатываемых сред [2].

В сравнении с высокочастотным ультразвуком, низкочастотный способен проникать глубоко в биологические ткани и активировать процессы, протекающие в клетках, в том числе процессы гидролиза и экстрагирования.

В связи с этим поставлена цель: Экспериментальное определение влияния низкочастотного и высокочастотного ультразвука на процессы гидролиза и экстрагирования сахаристых фракций из невостробованных хвойных пород отходов древесины (щепы).

Для достижения поставленной цели в работе решаются следующие задачи:

1. Подбор технологических условий обработки щепы с помощью низкочастотного и высокочастотного ультразвука.
2. Экспериментальное определение эффективности воздействия ультразвука на процессы гидролиза и экстрагирования сахаристых фракций, согласно ГОСТ12575-2001.
3. Анализ полученных результатов и практические выводы.

Эксперимент проводился в двух типах ультразвуковых реакторов: низкочастотном и высокочастотном. Низкочастотный ультразвуковой реактор был разработан и сконструирован совместно с кафедрой химии ВоГУ и ООО "Александра Плюс", которое занимается разработкой ультразвуковых технологий озвучивания разных сред [3].

При выполнении эксперимента на 1 массовую часть древесины берётся 10 массовых частей воды. Данные смеси параллельно загружаются в низкочастотный и высокочастотный ультразвуковые реакторы и подвергаются озвучиванию в течении следующих промежутков времени: 15,20,25,30,35 и 40 минут. Эффективность ультразвукового воздействия определяется по концентрации редуцирующих сахаров в полученных экстрактах после фильтрования по методике, указанной в ГОСТ12575-2001.

При этом, к 50 мл экстракта добавляется 20 мл сульфата меди и 20 мл сегнетовой соли. Смесь кипятят до выпадения мелкодисперсного осадка красновато-коричневого цвета. Время кипячения смеси составляет 18-25 минут. После охлаждения экстракт фильтруется, и оставшийся твердый осадок промывается небольшим количеством холодной воды и далее растворяется в 20 мл раствора железоммонийных квасцов. От полученного рабочего раствора отбирается 5 мл пробы, к которой добавляется 45 мл воды. Образец титруется раствором перманганата калия до получения устойчивой розовой окраски, которая не исчезает в течение 5-10 минут. Для получения достоверных результатов повторяемость каждого опыта составляет 5 раз.

Количество экстрагируемых редуцирующих сахаров из древесины определяется в процентах от массы сухой навески по формуле:

$$PB = \frac{bV_0 \cdot 100}{V_1 \cdot g}, \quad (1)$$

где b – количество сахара, соответствующее объему перманганата калия, пошедшего на титрование пробы, найденное по таблице ГОСТ, мг;

V_0 – объем воды, использованный для приготовления водной вытяжки, мл;

V_1 – объем водной вытяжки, взятый на анализ, мл;

g – навеска сухой древесины, мг.

Полученные экспериментальные данные представлены на рисунках 1,2.

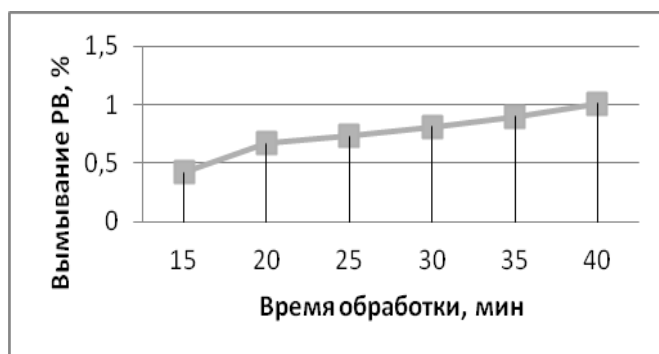


Рис. 1. Зависимость содержания РВ от времени обработки в низкочастотном ультразвуковом реакторе

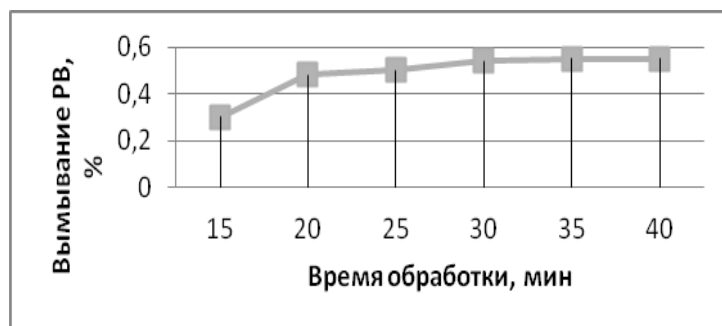


Рис. 2. Зависимость содержания РВ от времени обработки в высокочастотном ультразвуковом реакторе

Результаты свидетельствуют, что максимальное вымывание редуцирующих сахаров наблюдается при обработке щепы в низкочастотном ультразвуковом реакторе.

В ходе эксперимента была установлена зависимость изменения температуры от времени озвучивания низкочастотным и высокочастотным ультразвуком. Результаты свидетельствуют, что максимальное изменение температуры характерно при обработке щепы высокочастотным ультразвуком. Полученные экспериментальные данные представлены на рисунках 3,4.

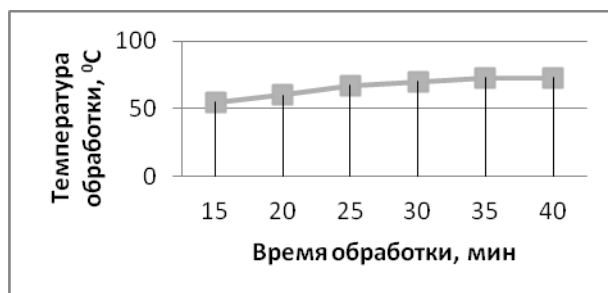


Рис. 3. Зависимость изменения температуры от времени обработки в низкочастотном ультразвуковом реакторе

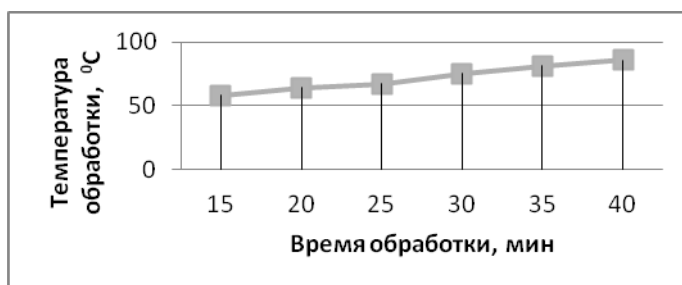


Рис. 4. Зависимость изменения температуры от времени обработки в высокочастотном ультразвуковом реакторе

Параллельно определяется изменение рН среды в экстрактах, обработанных высокочастотным и низкочастотным ультразвуком. Полученные экспериментальные данные представлены на рисунках 5,6.

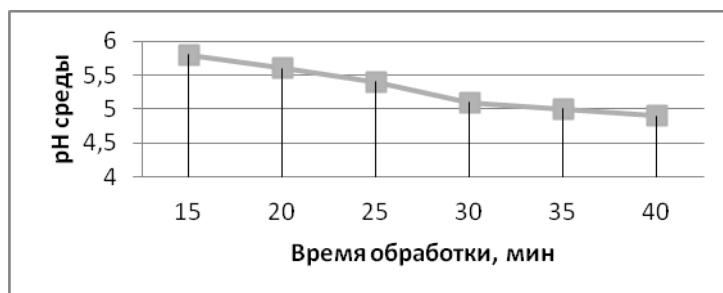


Рис. 5. Зависимость изменения рН среды от времени обработки в низкочастотном ультразвуковом реакторе

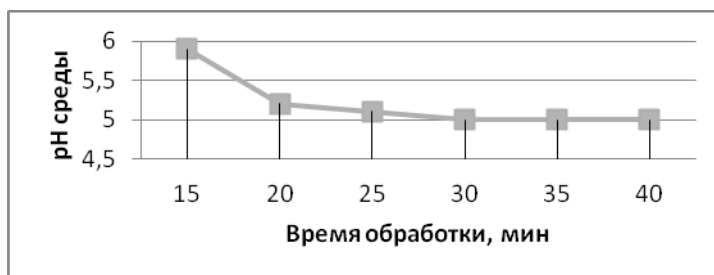


Рис. 6. Зависимость изменения рН среды от времени обработки в высокочастотном ультразвуковом реакторе

Таким образом, результаты свидетельствуют, что высокочастотный ультразвук вызывает более сильное изменение температуры экстракта и

подкисление. Однако, за счёт низкой проникающей способности в древесину, количество вымываемых редуцирующих сахаров под действием низкочастотного ультразвука больше, в сравнении с высокочастотным ультразвуком. Поэтому для обработки древесины, с целью извлечения сахаристых фракций из отходов древесины, которые используются в качестве заполнителя при производстве арболита, рекомендуется использовать энергию низкочастотного ультразвука.

Список литературы

1. Обливин, А.Н. Технология обработки древесины / А.Н. Обливин // Лесной вестник – 2011. – №1(77). – 9 с.
2. Осипов, Ю.Р. / Ю.Р. Осипов, Л.М. Воропай, В.П. Сеничев // Экология и промышленность России. – 2016. – №2. – С. 4-8.
3. Сеничев, В.П. / В.П. Сеничев, Л.М. Воропай, Ю.Р. Осипов// Актуальные проблемы строительства: материалы международной научно-практической конференции аспирантов, молодых учёных и докторантов. Ч. 1 СПбГАСУ. – СПб., 2015. – С. 384-389.

УДК 050.501:050.504.7.06

ВЛИЯНИЕ ТАЁЖНЫХ ЛЕСОВ НА ПОДДЕРЖАНИЕ ОБЩЕГО ГАЗОВОГО БАЛАНСА В АТМОСФЕРЕ ПО ПРИНЦИПУ ФРАКТАЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ

*Зайцева Виктория Андреевна, студент-бакалавр
Зарубина Лилия Валерьевна, науч. рук., д.с.-х.н., профессор
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: *загрязнение атмосферного воздуха – актуальная проблема нашего века. Она выходит за рамки национальной или региональной проблемы. Научно-технический прогресс второй половины XX века характеризуется огромным потреблением энергетических ресурсов, которое исчисляется миллиардами тонн каменного угля, нефти, горючих газов, торфа, сланцев и так далее. Лес является неотъемлемым регулятором содержания углекислого газа в атмосфере. Основным аппаратом регуляции является уникальный процесс – фотосинтез, который присущ всем растениям на земле. Выявление оптимальных способов, оценить вклад лесов в регуляцию газового баланса в атмосфере, непосредственно является задачей многих ученых. Таёжные леса, как и любые другие, играют важнейшую роль в поддержании климата Земли, удаляя из ее атмосферы углекислый газ. Выявить, каким образом леса влияют на регуляцию газового состава атмосферы, можно различными способами. Одним из самых необычных является метод, основанный на принципе фрактальной геометрии*

риш, открытой в 1993 году польским физиком и математиком Б.Мальдебротом. Этот метод разработан двумя американскими учеными В.Брауном и Б.Энквестом в 1997 году. С помощью его, мы сможем по одному дереву оценить действие на атмосферу целого насаждения. И предсказать экологические изменения в природе.

Ключевые слова: лес, атмосфера, газообмен, фрактальная геометрия, содержание углекислого газа

Загрязнение атмосферного воздуха – актуальная проблема нашего века. Она выходит за рамки национальной или региональной проблемы. Природная среда стала заметно меняться в связи с возросшим воздействием человечества на внешнюю среду и эксплуатацией природных ресурсов.

Научно-технический прогресс второй половины XX века характеризуется огромным потреблением энергетических ресурсов, которое исчисляется миллиардами тонн каменного угля, нефти, горючих газов, торфа, сланцев и так далее.

За год сжигается более 8 млрд.т условного топлива, при этом в атмосферу выбрасывается (с учетом очистки) около 20 млрд.т оксида углерода и более 700 млн.т других пылеватых, парообразных и газообразных соединений, включая канцерогенные углеводороды. Кроме того, в атмосферу поступает 1,53 млн.т кремния, 1,5 млн.т мышьяка, более 1 млн.т никеля, 900 т кобальта, по 600 тыс.т цинка и сурьмы, а также других вредных веществ. Это и является причиной очагового загрязнения биосферы [1]. В свою очередь, загрязнение биосферы приводит к повышению температуры атмосферного воздуха. В связи с этим встает вопрос о проблеме глобального потепления, аномальных погодных условиях и появлении непредвиденных природных бедствий.

Лес является неотъемлемым регулятором содержания углекислого газа в атмосфере. Основным аппаратом регуляции является уникальный процесс – фотосинтез, который присущ всем растениям на земле. Выявление оптимальных способов, оценить вклад лесов в регуляцию газового баланса в атмосфере, непосредственно является задачей многих ученых. Крайне необычный подход к изучению выбрали американские ученые Вест Браун и Брайен Энквест.

В 1997 году Вест Браун и Брайен Энквест опубликовали свою теорию о том, что ключ к пониманию таинственного соотношения, между массой животного и потребляемой им энергией можно найти в закономерности фрактальной геометрии [2].

Фрактал (от лат. fractus, «сломанный, разбитый») – это бесконечно самоподобная геометрическая фигура, каждый фрагмент которой повторяется при уменьшении масштаба (рис.1).

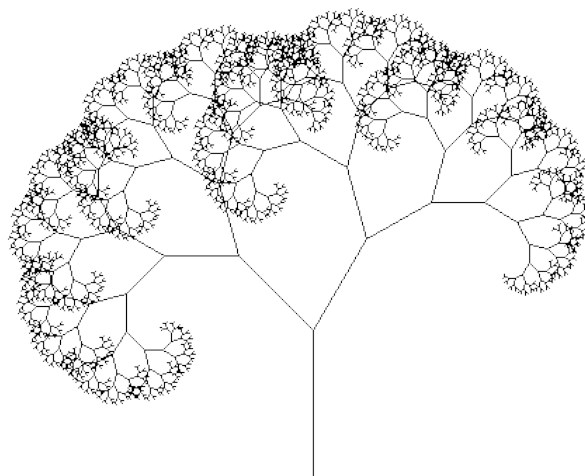


Рис. 1.

Открытая Бенуа Мандельбротом в 1993 году фрактальная геометрия описывает упорядоченный хаос природы и демонстрирует принцип бесконечного вложения самоподобных структур друг в друга на основе простых математических соотношений. Фракталы воплощают принцип повторения – копий, в изобилии присутствующих в природе. Это геометрические формы, которые выглядят одинаково при любой степени приближения. Фрактальная геометрия не есть «чистая» геометрическая теория. Это концепция, новый взгляд на хорошо известные вещи, перестройка восприятия, заставляющая исследователя по-новому видеть мир. Именно поэтому В.Браун и Б.Энквест решили провести эксперимент в растительных условиях.

Он сможет помочь определить может ли фрактальная структура одного дерева предсказать как будет функционировать весь таёжный лес. Такие леса, как и любые другие, играют важнейшую роль в поддержании климата Земли, удаляя из ее атмосферы углекислый газ. Учитывая то, что концентрация углекислого газа в атмосфере земли растет, можно определить, какой вклад внесет этот древостой в поддержание общего газового баланса и насколько это окажется существенным для предотвращения глобального потепления.

Принцип эксперимента состоит в том, что необходимо было сначала измерить высоту растущего дерева, срубить его (В.Браун и Б.Энквест изучали Охрону Пирамидальную (*Ohroma Piramidale*), произрастающую в Южной Америке. Далее измеряется ширина и длина ветвей, для того чтобы определить параметры их фрактальной структуры, так же определить, какое количество углерода употребляет один лист, с помощью газоанализатора. Это поможет вычислить, сколько углекислого газа перерабатывает всё дерево [2].

Если известно, какое количество углекислого газа поглощает один лист, то при помощи фрактальных закономерностей, можно рассчитать, сколько углекислого газа поглощает всё дерево, а затем перейти и к лесу в

целом. На опытных участках (пробных площадях), производится сплошной переѐт деревьев с измерением диаметра у основания всех деревьев, от самого большого, до самого маленького. Это даст возможность построить распределение деревьев этого насаждения по размеру.

Не смотря на то, что древостой кажется случайным, хаотическим, многие ученые уверены, что одной из закономерностей строения является то, что его фрактальная структура идентична той, которая имеется у только что срубленного дерева. Эксперимент В.Брауна и Б.Энквеста показал, что распределение деревьев в древостое по размерам, в точности совпадает с распределением по размерам ветвей отдельного дерева. Если это так, то изучение отдельного дерева позволит предсказать, сколько углекислого газа может переработать весь древостой в целом. После того как измерения будут завершены, необходимо математически проверить данную гипотезу. Строится два графика зависимости количества стволов в насаждении и ветвей отдельного дерева от их диаметра.

Между диаметрами ветвей одного дерева наблюдается такое же соотношение, что и между диаметрами стволов всех деревьев насаждения. Соотношения между деревьями, имеющих диаметр больше и меньше среднего, соответствует относительному количеству больших и малых веток на каждом дереве. Наклон кривой для одного дерева на графике, такой же, как и для всего древостоя в целом [2].

Таким образом, проведенные в лесу измерения могут подтвердить, что одно единственное дерево способно помочь оценить вклад всех таёжных лесов в сохранении климата на нашей планете. Многие поколения ученых считали, что дикая природа не входит в сферу интересов математики, но фрактальная геометрия выявляет скрытый порядок, описываемый простыми математическими закономерностями. Это выводит нас на совершенно новый уровень на понимание природных явлений. В своей дальнейшей работе мы постараемся доказать или опровергнуть эту гипотезу применительно для Вологодской области.

Анализ фрактальных закономерностей лесного фитоценоза, дает возможность определить каково влияние лесного насаждения на содержание углекислого газа в атмосфере по одному дереву. Это важно знать для прогноза, касающегося глобального потепления. Зная, какой вклад вносит одно конкретное насаждение в регуляцию газового состава атмосферы, возможно рассчитать оптимальную площадь лесов для решения проблем загрязнения [2].

Список литературы

1. РГАУ-МСХА // «Лесные культуры». – 2015. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.activestudy.info/lesnye-kultury/>
2. Geoffrey, B. / B. Geoffrey, H. West, James, Brown // Enquist – Science. Vol. № 276. – 1997. – С. 122-126.

МЕТОДИКА ПОЛУЧЕНИЯ ТОПЛИВНЫХ БРИКЕТОВ ИЗ ОТХОДОВ ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*Абрамов Алексей Сергеевич, магистрант
Карпунчиков Алексей Владимирович, магистрант
Рувина Людмила Георгиевна, науч. рук., д.б.н., профессор
ФГБОУ ВО ВоГУ, г. Вологда, Россия*

Аннотация: в статье рассмотрена тема сохранения лесных ресурсов, описана методика получения топливных брикетов из отходов деревообрабатывающей промышленности, а также выделены основные преимущества данного топлива в сравнении с традиционными ресурсами отопления.

Ключевые слова: топливный брикет; лесные ресурсы; деревообрабатывающая промышленность; прессование; экологическое сырье; древесные отходы

В настоящее время глобальной проблемой экологии является выруб-ка лесов. Из всей поверхности земли, леса занимают около 30%, но эта цифра уменьшается с каждым годом. По статистике ежегодно вырубается около 15 миллионов гектаров леса, из которых третья часть приходится на молодые деревья. Данный вид деятельности истощает лесные массивы, что в свою очередь оказывает большое влияние на биосферу, а также лишает возможности человека дышать чистым воздухом. Естественное истребление лесных массивов ведет к снижению уровня воды в реках, потому что лес выполняет функцию водорегулирования, а если учесть тот факт, что количество пресной воды снижается, а количество загрязнений в ней растет, то в скором времени это может привести к еще одной глобальной катастрофе. Хотя с каждым годом данной проблеме уделяется все больше внимания, значительной тенденции в снижении вырубки лесов не наблюдается и если сейчас не найти альтернативных решений данной проблемы, то это приведет к неизбежному истощению не только лесных ресурсов, но и вымиранию экосистем которые образуют леса.

Актуальность данной темы, заключается в том, что основной причиной вырубки является топливная и деревообрабатывающая промышленность. В статье рассматривается, методика использования отходов деревообработки, в целях получения экологического сырья в виде топлива.

Цель работы усовершенствование методики получения топливных брикетов из отходов деревообрабатывающей промышленности.

Деревообрабатывающая промышленность широко развита на всей территории нашей страны. Используемые в данной отрасли промышленно-сти лесоматериалы подвергаются механической и химико-механической

обработке. При такой обработке получается значительное количество древесных отходов. Один цех крупного деревообрабатывающего предприятия может производить около 3 тонн вторичной древесины в день, она представляет собой опил, стружки щепки и т.д. Как правило большинство предприятий вообще не использует вторичную древесину, либо используют в чистом виде для отопления производственных помещений, однако это не является эффективным. На сегодняшний день становится популярной методика производства топливных брикетов. В нашей области такая технология вводится в качестве эксперимента на отдельных котельных или предприятиях, например, в Белозерском районе [1].

Существующие на сегодняшний день подходы к получению топливных брикетов основаны на измельчении и прессовании древесных отходов [2]. Недостатком такого подхода является то, что необходимо использовать мелкофракционное сырье и связующее вещество, в качестве которого может выступать лигнин, образующийся при прессовании, но зачастую появляется необходимость в добавлении искусственного связующего вещества. Применение комбинированной методики получения топливных брикетов позволяет избежать подобных недостатков.

Сущность методики заключается в смешении нескольких типов исходного сырья. Для получения топливного брикета было использовано древесное сырье в виде опила и мелких стружек, а также целлюлозно-бумажные отходы в виде картона и макулатуры. Технология изготовления брикетов состоит из нескольких этапов. На первом этапе получаем сырье для изготовления топлива, для этого целлюлозно-бумажные отходы смешиваются с достаточным количеством воды, при размокании к ним добавляются древесные отходы, полученная масса смешивается до однородной консистенции рисунок 1.



Рис. 1. Сырье для получения топливных брикетов

На следующем этапе полученная консистенция подвергается прессованию, на специальной установке рисунок 2.



Рис. 2. Установка для прессования

Прессование брикетов позволяет увеличить плотности вещества, придает ему форму и избавляет от лишней жидкости. После завершения процедуры прессования получается брикет заданной формы рисунок 3.



Рис. 3. Топливные брикеты после прессования

Завершающим этапом является сушка брикетов. В зависимости от условий она может занимать различное время. Для сушки 800 граммового брикета при температуре 25 °С градуса и относительной влажности воздуха 50%, достаточно 24 часов, после чего сырье можно использовать для отопления. Плотность такого топлива в 2-3 раза выше чем в древесине, если в древесине присутствуют поры с кислородом, то в брикетах кислорода практически нет, поэтому они горят в 3-4 раза дольше обычных дров и не образуют отходов, как например при сгорании угля. Для хранения такого топливного сырья не нужно особых условий достаточно накрыть его плотным материалом, чтобы исключить попадание влаги.

Таким образом, можно сделать вывод, что в данной работе решается ряд проблем, которые главным образом направлены на сохранение лесных ресурсов. Получение альтернативного топлива из отходов деревооб-

рабатывающей промышленности, позволяет снизить количество самой древесины, используемой в качестве топлива и решает проблему утилизации данного вида отходов. Данный вид топлива является весьма экономичным, исходя из практического опыта следует, что на сжигании 1000 кг древесины, приходится 500 кг топливных брикетов, что дает экономию в 2 раза. Также стоит отметить что готовое сырье является сухим, если обычная влажность сухой древесины составляет 20-25%, то влажность брикетов равна 8-10%, что повышает его теплоотдачу в 2-3 раза.

Списки литературы

1. Белозерский район вологодской области перевел 8 котельных на местные брикеты «Инфобио»: сайт. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.infobio.ru/news/3284.html>
2. Фетисов, Д.Д. Утилизация нефтешламов при производстве топливосодержащих брикетов: Монография / Д.Д. Фетисов, С.В. Свергузова, В.С. Севостьянов, Л.И. Шинкарев. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2012. – 152 с.

УДК 630.160.2

ПРИСПОСОБЛЕННОСТЬ ДИКОРАСТУЩИХ И КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ В ИЗМЕНЯЮЩИХСЯ УСЛОВИЯХ СРЕДЫ

*Колесникова Светлана Андреевна, студент-бакалавр
Филимонова Светлана Сергеевна, студент-бакалавр
Моисеева Ксения Викторовна, науч. рук., к.с.-х.н.
ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, г. Тюмень, Россия*

Аннотация: в статье изложено сравнение дикорастущей Берёзы Повислой (*Betula pendula*) с культивированной Малиной Обыкновенной (*Rubus idaeus*). Насколько они приспособлены к изменяющимся условиям среды.

Ключевые слова: приспособленность растений; состояние покоя растений; веточки Малины обыкновенной и Березы повислой

Лесные культуры играют очень важную роль в жизни, сохраняя генетическое разнообразие биосферы, обогащая атмосферу кислородом, в значительной мере, формируя климат, сохраняя и повышая плодородие почв, регулируя и очищая водные стоки. Одной из основных проблем лесного хозяйства нашей страны является сохранение и воспроизводство лесных ресурсов [1].

Тюменская область характеризуется умеренно-континентальным климатом, а именно: неожиданная смена погодных условий, резкий переход от тепла к заморозкам, затяжная весна, короткое лето, снежные зимы.

Так максимальная температура воздуха в январе 2018 г. отмечена 22-23 января $-28-32^{\circ}\text{C}$, минимальная $-5-10^{\circ}\text{C}$ – 9 января. В декабре среднесуточная температура составила $9-13^{\circ}\text{C}$, 28 декабря отмечено 0°C .

Покой является биологическим приспособлением растений к неблагоприятным условиям внешней среды, который выработался в процессе эволюции и закреплен наследственностью [2].

Рост растений может происходить только при определенных благоприятных условиях температуры, света, влажности почвы и воздуха. Каждому виду (или сорту) необходимы для жизнедеятельности особые условия, особые сочетания указанных выше факторов, действующих в тесном взаимодействии друг с другом. Однако в определенные моменты жизни растений ясно заметно решающее влияние одного какого-то фактора.

В данной работе мы решили изменить условия среды произрастания растений, используя метод определения глубины покоя, основанный на скорости выхода из покоя побега, помещенного в благоприятные для него условия по температуре и освещенности. Побеги срезали в один день 5 февраля 2018 года, на высоте 1,5-2 м от уровня почвы. С каждого растения брали по 5 побегов, длиной 50 см. Поместили в банки с предварительно отстоянной водой, подрезав концы побегов. Воду меняли один раз в неделю.

Объектом исследований были веточки Березы повислой (*Betula pendula*) и Малины обыкновенной (*Rubus idaeus*). Береза является типичным «жителем» Северного полушария. Ее ареал раскинулся от жарких субтропиков до районов с очень суровым климатом. Береза повислая малотребовательная к почвам, растет на бедных песчаных почвах. Береза очень любит влагу. Растет быстро, легко занимает пустующие земли (брошенные пашни, гари, лесосеки) [3].

Малина обыкновенная – светолюбивое растение. В естественном состоянии дикая малина хорошо растет на вырубках, склонах оврагов, лесных полянах или в разреженных лесах, так же требует достаточного количества влаги. Не переносит как сухих, так и избыточно увлажненных почв, предпочитая во все фазы развития умеренно влажные почвы.

Малина не относится к числу зимостойких ягодных культур. Ее стебли не имеют плотного защитного слоя и надежно перезимовывают только под снежным покровом. Многие сорта не переносят мороза ниже 25°C и нуждаются в укрытии. Плохо переносит малина и летнюю жару. Требовательна к почвенным условиям, особенно к влажности почвы, плодородия почвы, страдает от засухи и сильной жары. Морозостойка [4].

В ходе опыта проводили учет растений, а именно: общее количество почек, количество набухших почек, появление сережек (табл. 1).

На 8-е сутки (12 февраля) отмечено активное набухание почек березы повислой, с появлением сережек. Малина находилась в состоянии покоя, видимых изменений отмечено не было.

Таблица 1 – Результаты выгонки изучаемых растений

Культура	Дата закладки- вания опыта	Дата определения, сутки			
		12.02.18	19.02.18	26.02.18	05.03.18
Берёзы повис- лой (<i>Betula pendula</i>)	05.02.18	появились почки, се- режки	45 набух- ших почек, сережки	82 почек, сережки	208 по- чек, цве- тение се- режек
Малина обык- новенная (<i>Rubus idaeus</i>)	05.02.18	нет видимых изменений	14 почек	48 почек	59 почек, появление листьев

На 15-е сутки (19 февраля) отмечено набухание почек у малины, у берёзы начали распускаться почки, отмечено распускание сережек.

На 22-е сутки (26 февраля) у малины начали распускаться почки, у берёзы отмечено распускание почек и начало цветения сережек. Остальные почки продолжили распускаться и появлялись новые сережки.

На 29-е сутки (5 марта) у всех изучаемых образцов отмечено набухание всех почек и появление листьев. У берёзы отмечено распускание почек и цветение сережек.

У всех растений всегда раскрывалась верхушечная почка и несколько боковых почек [5].

Вывод: Выход из состояния покоя Малины обыкновенной был плавным и ровным. Ей необходимо больше времени, по сравнению с Берёзой повислой, чтобы выйти из состояния покоя. У Берёзы повислой динамика выхода из состояния покоя резкая. Она начала распускаться через неделю, затем произошло увядание нескольких почек, которое в дальнейшем не распространилось.

Список литературы

1. Новосельцев, А.И. Справочник по лесным культурам / А.И. Новосельцев, А.Р. Родин. – М., 1984. – 321 с.
2. Варасова, Н.Н. Физиология растений / Н.Н. Варасова, А.П. Шустова. – Л.: Изд-во Колос, 1969. – 223 с.
3. Гроздова, Н.Б. Деревья, кустарники и лианы / Н.Б. Гроздова, В.И. Некрасов, Д.А. Глоба-Михайленко. – М.: Лесн. пром-ть, 1986. – 349 с.
4. Калуцкий, К.К. Древесные породы мира. Том 3. Древесные породы СССР // В.Г. Атрохин, К.К. Калуцкий, Ф.Т. Тюриков; Под ред. К.К. Калуцкого. – М.: Лесн. промышленность, 1982. – С. 54-57.
5. Моисеева, А.А. Прерывание периода покоя у древесных растений / А.А. Моисеева, К.В. Моисеева // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам: Материалы II Международной научно-практической конференции, 2017. – С. 273-275.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ БИОРАЗНООБРАЗИЯ,
ОСТАВЛЯЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ ЛЕСОЗАГОТОВКИ**

*Смирнова Валерия Викторовна, студент
БПОУ ВО Череповецкий лесомеханический техникум им. В.П. Чкалова
Смирнова Надежда Александровна, науч. рук.,
начальник лесохозяйственного отдела ПАО «Бабаевский леспромхоз»*

Аннотация: понятие «биоразнообразие» стало широко употребляться в 1972 году после Стокгольмской конференции Организации Объединенных Наций (ООН) по окружающей среде. Экологи сумели убедить политических лидеров стран мирового сообщества в том, что охрана живой природы должна стать приоритетной при осуществлении любой деятельности человека на Земле.

Известно, что почти половина мирового биоразнообразия сосредоточена в лесах. Но поскольку лес является одним из самых необходимых природных ресурсов, важно знать, как совместить промышленное использование лесов с сохранением свойственного ему биоразнообразия и обусловленного им природного равновесия. Для грамотного использования лесов необходимы знания о биоразнообразии, его распределении и влияющих на него факторах. Это именно те знания, которые необходимо применять на практике при освоении лесов. Внешняя ценность биоразнообразия в том, что многие живые организмы находят применение в хозяйстве: для получения пищи, лекарственного сырья, топлива, одежды. С живой природой связаны наши научные, психологические, эстетические потребности. Не говоря уже о том, что все вместе живые организмы образуют целостную среду, вне которой само существование человечества невозможно [2].

Без сохранения биоразнообразия невозможно устойчивое развитие биогеоценозов. В современных условиях лесопользования происходит интенсивная заготовка древесины. Для того чтобы сохранить многообразие видов живых организмов и сообществ очень важно сохранять и создавать необходимые для этого условия. Снижение биоразнообразия – одна из глобальных экологических проблем современности, поэтому актуальность работы по изучению и исследованию методов сохранения биотопов очевидна.

На сегодняшний день сохранение биологического разнообразия защищено законом. Так в Лесном кодексе РФ в ст.1 п.1 сказано, что лесное законодательство и иные регулирующие лесные отношения, нормативные правовые акты основываются на принципах устойчивого управления лесами, сохранение биологического разнообразия лесов, повышения их потенциала.

Ключевые слова: биоразнообразие, биотоп, элемент леса

Цель работы: Исследовать разновидность объектов биологического разнообразия и их сохранность после разработки лесосеки в ПАО «Бабаевский леспромхоз». *Задачи:*

1. Изучить методические рекомендации по сохранению биоразнообразия при заготовке древесины в Вологодской области.
2. Сделать статистический анализ биотопов оставляемых в процессе разработки деленок.
3. Отметить на карте расположение ключевых биотопов.
4. В соответствии с методическими рекомендациями и по типу оставленных ключевых биотопов провести определение редких и находящихся под угрозой исчезновения виды, приуроченные к данным биотопам.
5. Сделать выводы и рекомендации.

Общие теоретические вопросы. Биоразнообразие – это все многообразие видов живых организмов и сообществ, которые они образуют. Показателем биоразнообразия для конкретной территории (район, регион и т.д.) может служить число обитающих на ней видов. Например, видовое разнообразие Земли – это 1,5 млн. видов растений, животных, грибов и т.д.

Но подсчитать общее количество видов для отдельно взятой территории очень сложно. Поэтому на практике для оценки биоразнообразия изучают только редкие виды и их места обитания.

Редкие виды показывают природную ценность территории потому, что они наиболее чувствительны к изменениям условий окружающей среды. Они обычно приурочены к определенным сообществам. Например, лишайник лобария легочная растет, в основном, на старых осинах, в лесу, где влажно, нет резких перепадов температур, и лес закрывает лишайник от прямых солнечных лучей.

С точки зрения экологии сообщество живых организмов является системой. Она сложена из множества компонентов (отдельных организмов), которые взаимосвязаны и взаимозависимы. Именно эти связи и взаимодействия делают систему устойчивой. Скажем, девственный (малонарушенный) лес без внешнего вмешательства может существовать тысячелетия.

Следовательно, при исчезновении отдельных видов ослабляется устойчивость и всего сообщества. В целом обеднение разнообразия видов делает природные сообщества (экосистемы) все более нестабильными. Связи между компонентами сообщества теряются, и такая система становится более уязвимой. Она может быть полностью разрушена из-за сильного внешнего воздействия или внутренних нарушений.

Обычно выделяют редкие, исчезающие и находящиеся под угрозой уничтожения виды. Такие виды занесены в Красные книги Российской Фе-

дерации (РФ) и Вологодской области. Они почти всегда строго приурочены к определенным местообитаниям.

Сами виды часто трудно найти в природе. Поэтому для определения их местообитаний используют виды-индикаторы. Это виды, которые могут и не быть редкими, но они существуют только в условиях определенного сообщества, и по их наличию можно установить и само сообщество. Например, «бородатые» лишайники (индикаторы) в малонарушенном таежном лесу (сообщество).

На территориях, которые характеризуются условиями, подходящими для обитания редких видов, обитают также и обычные виды. Соответственно, эти территории отличаются повышенным биоразнообразием и называются ключевыми биотопами (ключевыми местообитаниями).

Выявление и охрана ключевых биотопов редких, исчезающих и находящихся под угрозой исчезновения видов – одно из условий сохранения и быстрого восстановления биоразнообразия на территориях с интенсивным лесопользованием [2].

Уровни сохранения биоразнообразия.

При ведении хозяйственной деятельности биоразнообразие должно сохраняться на всех уровнях. Выделяется три основных уровня:

1. Крупные лесные массивы, значимые на мировом и национальном уровнях. Эти леса представлены малонарушенными лесными территориями, длительное время не подвергавшимися воздействию человека. Это позволяет данным территориям переживать различные по масштабам природные нарушения (пожары, ветровалы, вспышки численности насекомых). Условия малонарушенных лесов, необходимы для нормального существования многих животных.

2. Лесные экосистемы, значимые на региональном и местном уровнях. Это остатки крупных малонарушенных территорий и редкие, уязвимые экосистемы (например, богатые разнотравные леса). Площадь таких территорий может варьировать от нескольких сотен гектаров до 40-50 тыс. га.

3. Ключевые биотопы – небольшие природные участки или отдельные природные объекты. Это местообитания, которые отличаются большим разнообразием живых организмов.

На предприятии ПАО «Бабаевский леспромхоз» действует инструкция по сохранению биоразнообразия при заготовке древесины [3].

Список ключевых биотопов и элементов ключевых биотопов, подлежащих сохранности: небольшие заболоченные понижения; участки леса вдоль временных (пересыхающих) водотоков с выраженным руслом; участки леса вокруг родников, мест выклинивания грунтовых вод; окраины болот; группы деревьев редких пород, произрастающих на границе их естественного ареала; группы старовозрастных деревьев; окна распада древостоя с естественным возобновлением и валежом; участки леса в местах норения барсуков, устройства медвежьих берлог; места обитания ред-

ких видов животных, растений и других организмов; старовозрастные деревья; деревья пород, единично встречающихся на лесосеке; деревья с гнездами и\или дуплами; единичные сухостойные деревья, высокие пни (остолопы); крупномерный валеж [4].

Объектом исследования являются леса Бабаевского районного – государственного лесничества, находящиеся в арендном пользовании ПАО «Бабаевский леспромхоз».

Арендуемые леса расположены в западной части Вологодской области на территории Бабаевского административного района, районным центром которого является город Бабаево. На севере арендная территория граничит с Вытегорским лесничеством, на юге – с Чагодощенским лесничеством, на западе – с Ленинградской областью. Арендуемые леса леспромхоза составляют 33,7 % от всех лесных земель района.

Оборудование, материалы: Приборы и инструменты (калькулятор, буссоль, мерная лента). Набор нормативно-справочной информации и табличный материал. Карты местности (масштаб 1:10000, 1:5000), колышки, ручка, маркер, карандаш, фотоаппарат.

Ход работы:

1. В соответствии с методическими рекомендациями провели камеральные работы по подбору участков пройденных рубкой и имеющих ключевые биотопы в технологической карте, сделали выписки в таблицу.
2. Составили карту местности с нанесением участков по типам ключевых биотопов.
3. В лесных условиях на выбранном участке в соответствии с абрисом нашли ключевые биотопы и провели их глазомерную оценку;
4. В соответствии с методическими рекомендациями и по типу оставленных ключевых биотопов провели определение редких и находящихся под угрозой исчезновения видов, приуроченных к данным биотопам;
5. Ход работы зафиксировали на фото;
6. Провели анализ проделанной работы;
7. Сделали выводы и рекомендации.

Результат проведенных работ.

Описание исследуемого участка.

Исследуемые участки находятся в арендной базе ПАО «Бабаевский леспромхоз». На всех исследуемых участках проведены сплошные рубки с сохранением объектов биоразнообразия. Рельеф участка равнинный. В некоторых местах на исследуемых участках проведена мелиорация [5]. Список биотопов приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Участки биоразнообразия, оставленные в процессе разработки лесосек

№ п/п	Участковое лесничество	Квартал	Выдел	Площадь биотопа, га
Тип ключевого биотопа: Небольшие заболоченные понижения				
1	Хилецкое	2(1)	14	6,0
2	Хилецкое	5(1)	35	0,2
3	Шиглинское	55(11)	15,19	2,5
4	Шиглинское	34	14	0,3
5	Шиглинское	32	6	2,4
6	Шиглинское	33	5,8,12,19	19,5
7	Шиглинское	54(1)	12,13	5,4
8	Шиглинское	35	15,23	15
9	Шиглинское	106	4	0,6
10	Шиглинское	55(2)	11	0,9
11	Борисовское	64(2)	7	0,7
12	Борисовское	54(5)	14,15	1,6
13	Борисовское	54(8)	14,15	1,5
14	Ножемское	105(2)	19,23	4,0
15	Тимошинское	130(4)	10	4,0
16	Тимошинское	122(2)	28	3,6
17	Тимошинское	122(6)	5	2,0
18	Тимошинское	89(2)	16,28	12,2
19	Колошемское	49	3,4	12,1
20	Колошемское	40(2)	7	0,3
21	Колошемское	41(2)	39	18,5
22	Колпинское	49	41	3,0
23	Люботинское	46	13	3,1
			Итого:	109,4
Тип ключевого биотопа: Окраины болот				
1	Борисовское	6	19	8,5
2	Шиглинское	35	11	0,3
3	Курбозерское	61(1)	8,16,18	18,6
4	Колошемское	49	5	4,3
			Итого:	31,7
Тип ключевого биотопа: Участки леса вдоль временных водотоков				
1	Хилецкое	5(1)	40	1,9
			Итого:	1,9
Элементы ключевого биотопа				
Единичные старовозрастные осины				
1	Шиглинское	38	10,12	7 шт.
2	Ножемское	156	31	3 шт
Крупномерный валеж				
1	Ножемское	159	24,23	3 шт.
2	Люботинское	46	17	2 шт.
Высокие пни-остолопы				
1	Шиглинское	50	5,9	3 шт.

Размещение ключевых биотопов.

В соответствии с составленным списком мы нанесли ключевые биотопы на карту-схему, которая приведена на рисунках 2,3,4,5,6,7,8,9,10). Типы ключевых биотопов выделены условными обозначениями (рисунок 1).







	Небольшие заболоченные понижения
	Окраины болот
	Участки леса вдоль временных водотоков
	Единичные старовозрастные осины
	Крупномерный валеж
	Высокие пни-остолопы

Рис. 1. Условные обозначения для видов ключевых биотопов

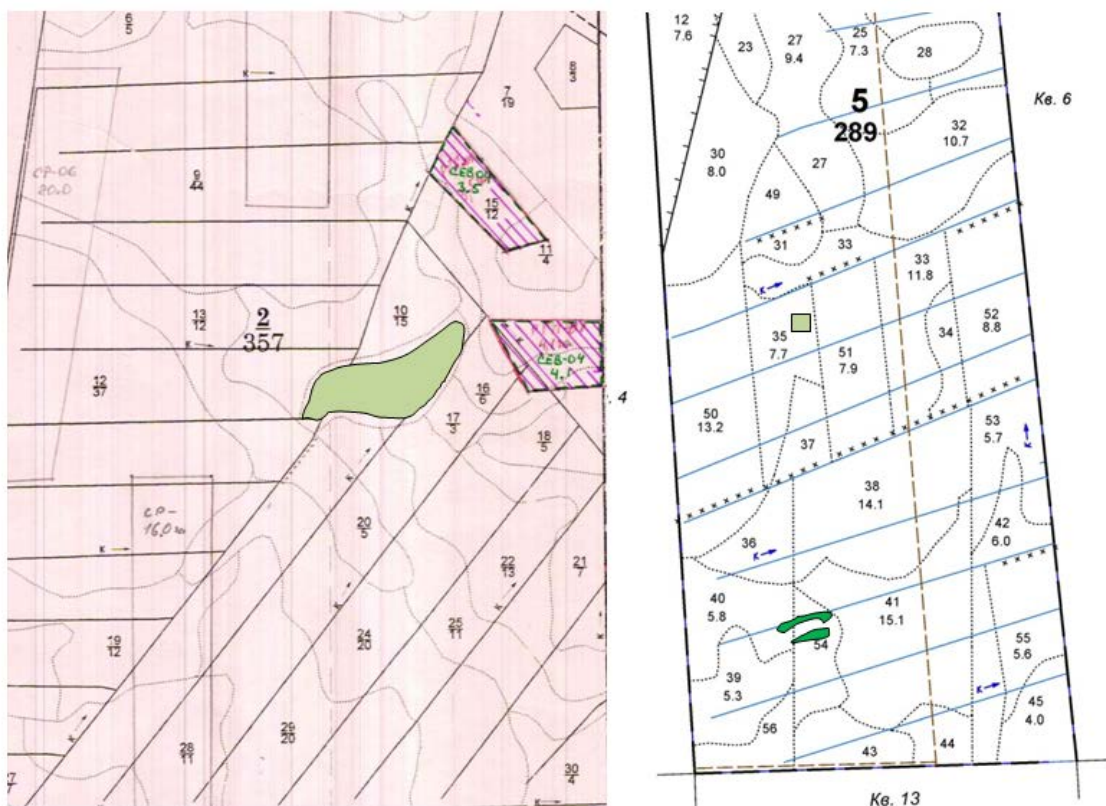


Рис. 2. Карта-схема размещения ключевых биотопов в Хилецком участковом лесничестве



Рис. 3. Карта-схема размещения ключевых биотопов в Шиглинском участковом лесничестве



Рис. 4. Карта-схема размещения ключевых биотопов в Шиглинском участковом лесничестве



Рис. 5. Карта-схема размещения ключевых биотопов в Люботинском участковом лесничестве

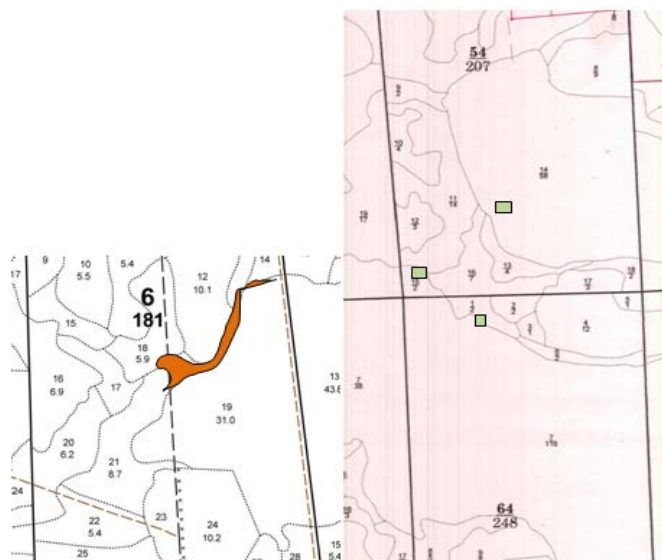


Рис. 6. Карта-схема размещения ключевых биотопов в Борисовском участковом лесничестве

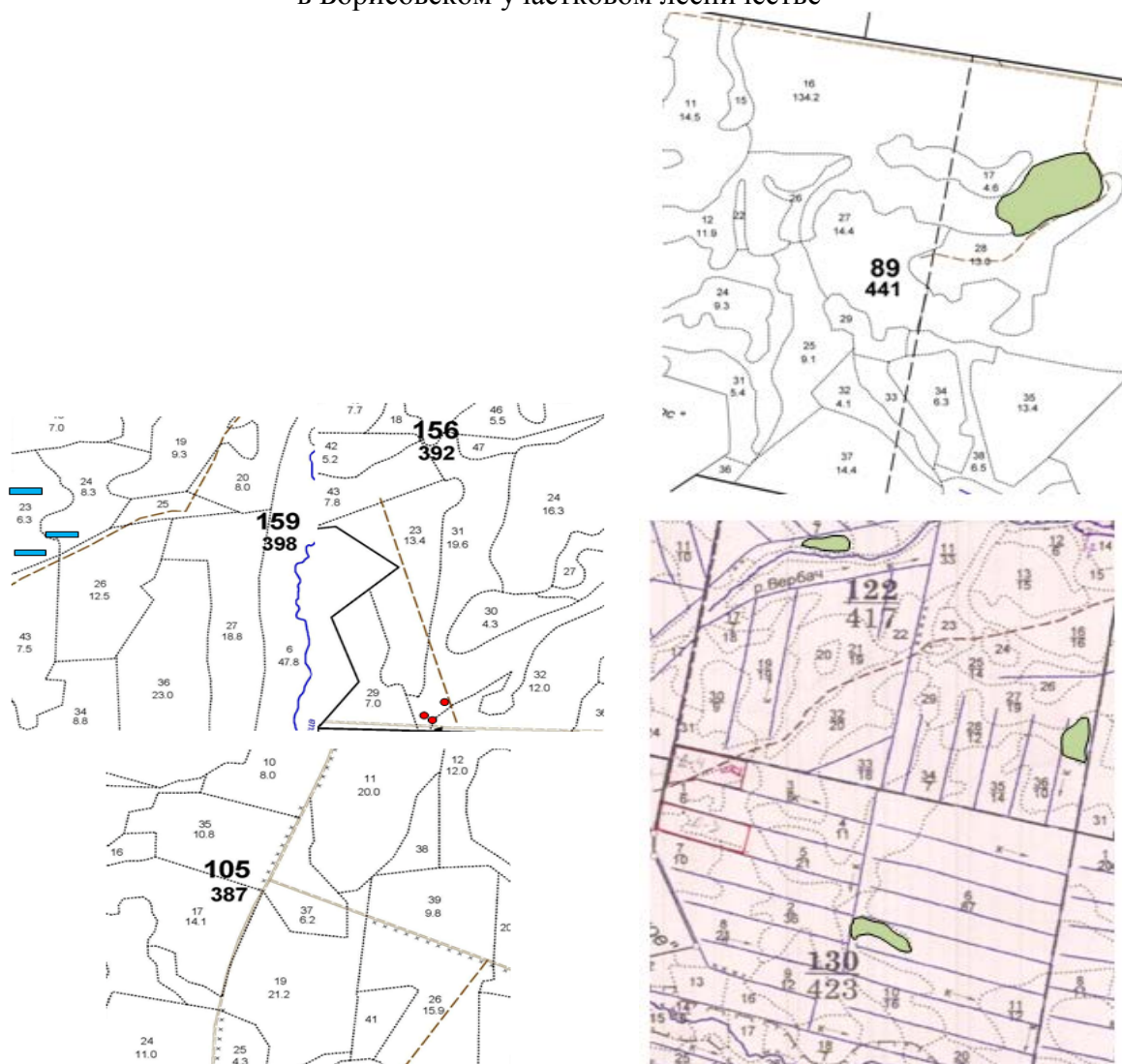


Рис. 7. Карта-схема размещения ключевых биотопов в Ножемском участковом лесничестве



Рис. 8. Карта-схема размещения ключевых биотопов в Тимошинском участковом лесничестве

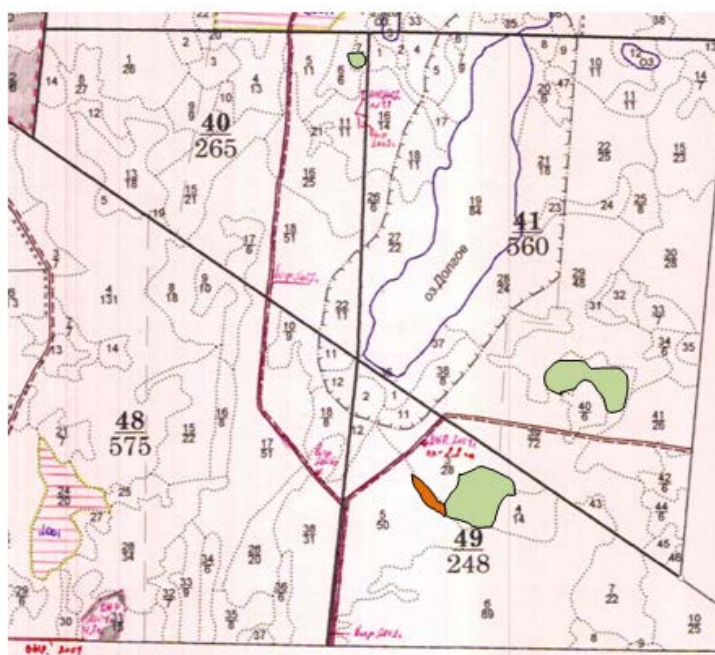


Рис. 9. Карта-схема размещения ключевых биотопов в Колошемском участковом лесничестве

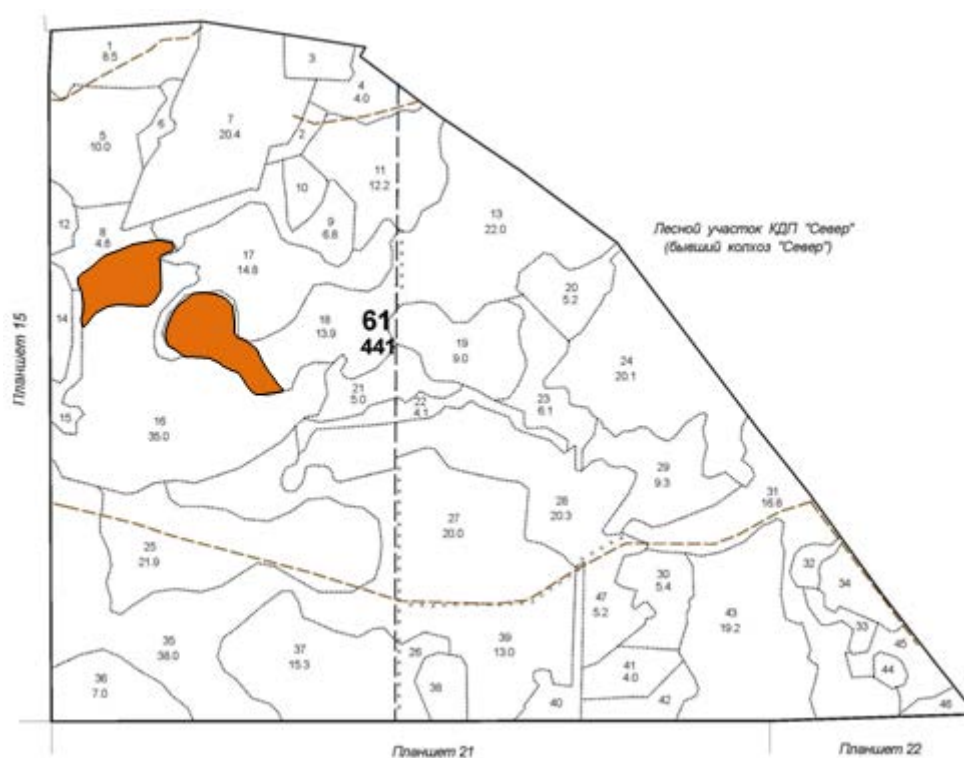


Рис. 10. Карта-схема размещения ключевых биотопов в Курбозерском участковом лесничестве

Глазомерная оценка биотопов.

Выборочно, на некоторых участках мы провели глазомерную оценку оставленных биотопов. Окраины болот, оставленные в Шиглинском лесничестве квартал 35, на фотографии мы отчетливо видим границу не

тронутого участка окраины болот. Небольшие заболоченные понижения в Шиглинском лесничестве квартал 33 и Шиглинское лесничество квартал 32 в. 5. В технологической карте этот участок обозначен как неэксплуатационная площадь. Отдельно стоящие элементы леса – старовозрастные деревья (осина) и деревья с дуплами.

Определение редких и находящихся под угрозой исчезновения видов. Все виды оставляемых биотопов имеют биотопическую значимость и к каждому виду приурочены определенные виды редких сообществ, проживающих и размножающихся преимущественно только в таких условиях. Все сообщества, приуроченные к нашим исследуемым биотопам, мы занесли в таблицу 2.

Таблица 2 – Распределение редких и находящихся под угрозой видов приуроченных к выделенным биотопам[10]

Тип биотопа	Редкие и находящиеся под угрозой виды, приуроченные к данным биотопам	Биотопическая значимость
Небольшие заболоченные понижения	Сосудистые растения: Щитовник гребенчатый; Моховидные: Сплахнумбутылковидный, желтый, красный, сосудовидный, сферический; Селаниясизоватая; Тетраплодонмниевидный; Тетраплодон суженный. Лишайники: Лобария легочная; Грибы:Ежовик коралловидный; Животные: Гребенчатый тритон; Сибирский углозуб.	Места летнего отдыха лося, кормежка бурого медведя и тетеревинных птиц, временные убежища для земноводных, источник семян для прилегающих территорий.
Окраины болот	Сосудистые растения: Башмачек настоящий; ПальчатокоренникТраунштейнера; Ятрышник шлемоносный; Фиалка Селькирка; Башмачек пятнистый; Дремлик болотный; Дремлик широколистный; Щитовник гребенчатый; Моховидные: Буксбаумиябезлистная; Катоскопиум чернеющий; ЛимприхтияКоссона; Меезия трехгранная; Псевдокалиергон плауновидный; Сплахнумбутылковидный, желтый, красный, сосудовидный, сферический; Тетраплодонмниевидный; Тетраплодон суженный. Лишайники:Лобариялегочная; БриорияФремонти; Животные: Орлан-белохвост, Скопа, Беркут,Длиннохвостая Неясыть, обыкновенная гадюка, Обыкновенный уж, Сибирский углозуб.	Размещение гнезд редких видов хищных птиц (скопы, орлана-белохвоста, беркута), глухаринных токов, репродуктивных водоемов земноводных, кормовые станции многих млекопитающих и тетеревинных птиц, миграционных коридоров
Участки леса вдоль времен-	Сосудистые растения: Башмачек настоящий; Калипсо луковичная; Надбород-	Временные убежища для многих животных,

Тип биотопа	Редкие и находящиеся под угрозой виды, приуроченные к данным биотопам	Биотопическая значимость
ных водотоков	ник безлистный; Башмачек пятнистый; Дремлик болотный; Дремлик широколистный; пион уклоняющийся; Ветреничалюттичная; Щитовник гребенчатый; чина лесная. Моховидные: Селания сизоватая; Тетраплодонмниевидный; Тетраплодон суженный. Лишайники:Лобариялегочная;уснея длиннейшая; Грибы: Ежовиккоралловидный;Грифола курчавая; Животные:Большой подорлик, Орлан-белохвост, Скопа, Воробьиный сыч;	места гнездования околоводных и водоплавающих птиц, кормовые станции многих млекопитающих
Единичные старовозрастные осины	Моховидные: Неккера перистая; Ортриумголоустьевый. Лишайники:Лобариялегочная; уснея длиннейшая; Гетеродермия красивая; Грибы: Ежовик коралловидный; БриорияФремонти; серно-желтый трутовик; Животные: Беркут; Большой подорлик, Орлан-белохвост, Бородатая Неясыть (рисунок 15); Скопа, Воробьиный сыч.	Размещение гнезд различных видов птиц, многие виды насекомых и других животных, летучих мышей, места произрастания мхов, лишайников, грибов
Крупномерный валеж (рисунок 16)	Моховидные: Селания сизоватая; Тетраплодонмниевидный; Тетраплодон суженный. Лишайники:Лобария легочная; Грибы: Ежовик коралловидный; Ложноберезовый трутовик;серно-желтый трутовик; Животные: Филин; Гребенчатый тритон; Сибирский углозуб; Ломкаяверетенница.	Являются местообитанием многих узкоспециализированных видов растений, животных и грибов, убежищем для мелких кунных, местом гнездования птиц и зимовки некоторых амфибий и рептилий
Высокие пни-остолопы	Лишайники:Лобария легочная; БриорияФремонти; Грибы: Ежовик коралловидный; Ложноберезовый трутовик; серно-желтый трутовик; Животные:Орлан-белохвост, Скопа,Беркут,Длиннохвостая Неясыть, Бородатая Неясыть; обыкновенная пустельга.	Размещение гнезд птиц, убежищ других животных; места отдыха и размножения летучих мышей; субстрат для многих видов насекомых

Анализ проделанной работы. В результате проделанной работы я научилась определять типы ключевых биотопов. Поняла, как ведется их выделение и учет на предприятии. В плане на будущее хотелось бы

подробнее обследовать выделенные участки на наличие в них редких видов растений и животных, приуроченных к данным видам биотопов.

Выводы и рекомендации. Наши исследования показали, что из 14 видов объектов биоразнообразия мы выписали участки по 6 позициям и по нашим данным наиболее встречающиеся из ключевых биотопов это небольшие заболоченные понижения и окраины болот. Нужно учесть, что выписка делалась из данных за 6 месяцев. Но самый главный вывод, это то, что объекты биоразнообразия оставляются в ходе заготовки древесины не тронутыми деятельностью человека, а это говорит о сохранности сообществ, приуроченных к данным видам биотопов.

Мои рекомендации заключаются в более глубоком исследовании и наблюдении оставленных биотопов.

Список литературы

1. Верхунов, П.М. Морфология лесных насаждений: учеб.пособие / П.М. Верхунов. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 1984. – 107 с.
2. Марковский, А.В. Полевой определитель ключевых биотопов средней Карелии / А.В. Марковский, О.В. Ильина, А.А.Зорина. – Москва, 2007.
3. План управления лесами ПАО «Бабаевский леспромхоз», 2017 г.
4. Методические рекомендации по сохранению биоразнообразия при заготовке древесины в Вологодской области, 2014 г.
5. Проект освоения лесов ПАО «Бабаевский леспромхоз», 2008 г.
6. Лесоводство. Термины и определения. ОСТ 56-108-98. – М.: ВНИИЦлесресурс, 1994. – 57 с.
7. Площади пробные лесоустроительные. Метод закладки. ОСТ 56-69-83. – М.: ЦБНТИлесхоз, 1984. – 60 с.
8. 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.
9. Дворецкий, М.Л. Пособие по вариационной статистике / М.Л. Дворецкий. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Лесн. пром-сть, 1971. – 104 с.
10. Инструкция по сохранению биоразнообразия при заготовке древесины для предприятий ОАО ЛХК «Череповецлес».

УДК 630.181:630.182.21

ИССЛЕДОВАНИЕ ЕСТЕСТВЕННОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ ЛЕСА НА ВЫРУБКЕ

*Снежкова Полина Павловна, учащаяся
Бабаевская основная общеобр. школа № 3, школьное лесничество «Лес»
Смирнова Надежда Александровна, науч. рук.,
начальник лесохозяйственного отдела ПАО «Бабаевский леспромхоз»*

Аннотация: в лесных хозяйствах лесовосстановление занимает особое место – это главное в области лесопользования, особенно в наше время, когда ежегодно увеличиваются объемы вырубки лесов, а так же потеря лесного фонда в следствии природных стихий.

Возобновление леса означает, восстановление его основного компонента – древесной растительности. После чего, в свою очередь, происходит появление других компонентов – характерного напочвенного покрова, подлеска, грибной и бактериальной флоры и т.д. Таким образом, понятие «возобновление леса», в конечном счете, можно рассматривать в широком биогеоэкологическом или экосистемном смысле, то есть как возобновление лесного сообщества, лесного биогеоценоза или лесной экосистемы. Что всегда будет актуальным.

В практике возобновление леса рассматривается как восстановление древесной растительности и оценивается по наличию и характеру молодого поколения древесных растений (всходы, налет, самосев, сеянцы, подрост, саженцы, поросль, их количество, размещение, распределение по породам, состоянию и т.д.).

Главная проблема лесоводства – приумножение наших лесных богатств и повышение их продуктивности – решается на научной основе в соответствии с разработанными системами мероприятий. Успехи в решении этой проблемы зависят от того, насколько глубоко и твердо будут усвоены и соблюдены правила ведения лесного хозяйства. Приемы и методы хозяйствования в лесу требуют специальных знаний по биологии леса – жизни лесных насаждений.

Ключевые слова: подрост, естественное возобновление, лес, вырубка

Цель работы: Оценка состояния естественного возобновления леса на вырубке.

Задачи: знакомство со способами и методами оценки естественного возобновления леса; закладка пробных площадей для расчетов; оценка естественного возобновления леса по полученным расчетам; выводы и рекомендации.

Общие теоретические вопросы. Процесс образования нового поколения леса естественным путем называют естественным возобновлением. Он происходит без участия человека или регулируется определенной системой мероприятий (способами рубок, приемами, способствующие естественному возобновлению и др.). Естественное возобновление бывает предварительным, если оно происходит под пологом леса до его рубки, последующим – на вырубке после удаления древостоя, и сопутствующим – под пологом насаждения в результате постепенных и выборочных рубок. При таких рубках разреживается верхний полог леса, что создает условия для появления самосева.

Естественное возобновление леса может быть семенным и порослевым. При семенном возобновлении молодое поколение леса образуется из семян в урожайный год с одного гектара спелого соснового леса можно получить более 1 млн. семян. Этого количества семян с избытком хватило бы для возобновления леса на большой территории, но успешное возобновление леса происходит не во всех случаях. Большинство древесных пород плодоносит не ежегодно, а через определенное количество лет. Кроме того, 30-40% семян, как правило, не дают всходов, более 10% семян уносит ветром, большое кол-во их служит пищей для птиц, зверей и других животных.

Для содействия семенному возобновлению леса на вырубке оставляют отдельные деревья или их совокупность как источник обсеменения. В зависимости от занимаемой площади и формы их называют семенными деревьями, семенной группой (при площади от 0,01 до 0,05 га), семенной куртиной (при площади от 0,1 до 1 га), семенной полосой, которая представляет собой полосу древостоя шириной до 30 м. Часто источником обсеменения служит примыкающая к вырубке стена леса.

Молодое поколение древесных растений в возрасте до 3-5 лет, а в условиях севера до 10 лет, образовавшееся из семян естественным путем, называют самосевом. Самосев переходит затем в категорию подроста. Подрост – молодое поколение древесных растений, способное сформировать древостой и заменить материнское насаждение.

Лес, образованный из семян, как правило, отличается большей долговечностью и более высокой производительностью, чем возникший из пневой или корневой поросли. И хотя насаждение, сформировавшееся естественным порослевым путем, растет в молодом возрасте быстрее, чем семенное, и скорее достигает спелости, качество древесины в таком насаждении хуже.

Естественное порослевое возобновление леса происходит за счет пневой поросли (иногда стволовой), корневых отпрысков и отводков. При порослевом возобновлении ростки могут появляться из спящих почек и из придаточных, которые возникают между лубом и корой в плоскости среза дерева или в местах его поранения (ольха, ива, осина и др.) Появление поросли и ее жизнестойкость зависят от времени рубки древостоя. Если рубка происходит зимой, поросль образуется с весны. При весенней рубке поросль появляется летом. И в том и в другом случае она успевает одревеснеть и хорошо переносит зиму. При летней рубке (июль, август) молодая поросль не успевает одревеснеть к началу зимы и побивается морозами. Этот прием лесоводы используют для борьбы с нежелательными древесными породами, например с осиной, когда она угнетает ель и другие ценные породы при совместном произрастании.

Некоторые древесные породы, например осина, ольха серая, акация белая, тополь белый, черный и серый, рябина, бересклет, боярышник, ай-

лант, терн татарский, лещина, бересклет, смородина, рододендрон, пихта на сырых почвах могут возобновляться также укоренением нижних ветвей [9].

Объектом исследования является участок леса в выделе 2 квартале 54 Шиглинского участкового лесничества Бабаевского территориального – государственного лесничества. Размещение участка указано на карте-схеме (рисунок 1).

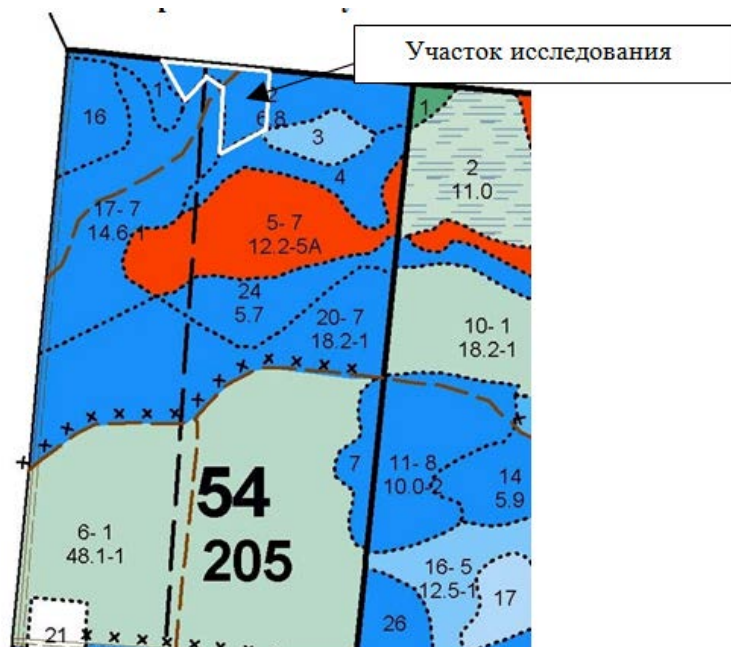


Рис. 1. Схема расположения участка

Оборудование, материалы. Приборы и инструменты (компас, мерная лента, шагомер, калькулятор, буссоль). Табличный материал, набор бланков перечета на пробной площади (ПП), карты местности (масштаб 1:10000, 1:5000), колышки, маркировочная лента ручка, маркер, карандаш, фотоаппарат.

Ход работы:

1. Сделали выписки таксационного описания участка до рубки, скопировали абрис делянки.
2. Составили план местности.
3. После того, как пришли на выбранный участок, до начала детального исследования провели визуальное обследование выбранного участка, применяя метод глазомерной оценки. При этом пересекли исследуемый участок по двум визирным ходам, перпендикулярным длинной стороне участка и провели глазомерное описание естественного возобновления площади в целом, дали оценку деревьям главной породы.
4. Провели детальное обследование естественного возобновления, путем закладки пробных площадей. На пробной площади заложили через каждые 20-30 м учетные площадки размером 2х2 м, размещение указано на рисунке 2.

5. Провели замеры высоты деревьев, подсчитали количество деревьев по породам, занесли данные в пересчетную ведомость (таблица 1);
6. Ход работы фиксировали на фото;
7. Провели анализ проделанной работы;
8. Сделали выводы и рекомендации.

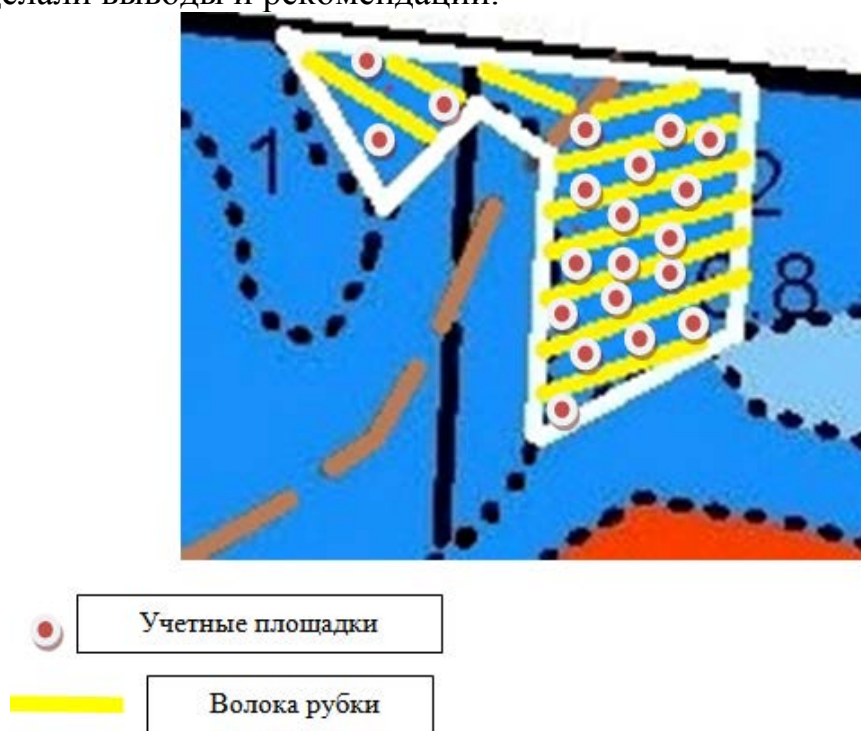


Рис. 2. Схема расположения учетных площадок

Результат проведенных работ. Исследуемый участок находится в 20 км по направлению ЮЗ от города Бабаево. Рельеф участка равнинный. Через участок проходит грунтовая лесная дорога. Лесоустройство проводилось в 2016 году. Тип леса Е кис (ельник кисличник), бонитет леса первый. На участке в 2016 году была проведена сплошная рубка, при которой применялся способ естественного восстановления методом сохранения подроста. По таксационному описанию количество подроста до рубки составляло 2,5 тысячи штук на гектаре. В соответствии с технологической картой на разработку лесосеки, очистка проводилась путем укладки и уплотнения порубочных остатков на волоке, ширина волока 4-5 м. В пасаках сохранялся подрост и молодняк хвойных и лиственных пород диаметром до 12 см [10]. План местности с указанием на нем исследуемого участка на карте-схеме (рисунок 1).

Глазомерная оценка естественного возобновления. В пасаках оставлен жизнеспособный подрост ели обыкновенной (европейской) и взрослые деревья осины и березы для затенения подроста. Местами наблюдаем поросль ольхи серой и осины. Встречаются упавшие деревья. При глазомерной оценке можно сказать, что подрост имеет здоровую хвою темно-зеленой окраски, по деланке расположен равномерно.

Детальное обследование естественного возобновления. На учетных площадках размером 2х2 м провели сплошной пересчет деревьев семенного происхождения. Учету подлежат деревья старше 2-х лет, имеющие боковые ветки, здоровые с густой зеленой хвоей и заметным приростом по высоте. Данные учета занесли в пересчетную ведомость (табл. 1) для расчета.

Таблица 1

Пересчетная ведомость естественного возобновления к учетной карточке							
Лесничество		Бабаевское					
Участковое лесничество		Шиглинское					
Квартал №	54	Выдела	3			Площадь	3,5 га
						Итого:	3,5
Размер учетной площадки (м):		ширина	2,0	длина	2,0		
Размер пробной площади (га):		0,01					
Количество уч. площадок		20					
номер учетных площадок	порода	Распределение подроста 2 лет и старше по высоте, шт				Количество поросли	Всего
		мелкий до 0.5 м	средний 0.51-1.5 м	крупный свыше 1.5 м	итого		
1	ель			1	1	1	3
2	ель		1		1	1	3
3	ель			1	1	1	3
4	ель				0	3	3
5	ель			1	1	2	4
6	ель		1		1	2	4
7	ель				0		0
8	ель		1		1	1	3
9	ель				0	2	2
10	ель	1		1	2	1	5
11	ель	3			3	2	8
12	ель		2	2	4	0	8
13	ель		1		1	1	3
14	ель			1	1	2	4
15	ель				0	3	3
16	ель		1		1	2	4
17	ель			2	2	2	6
18	ель				0	2	2
19	ель		1		1	1	3
20	ель			1	1	2	4
Итого	ель	4	8	10	22	30	74
ВСЕГО в переводе на крупный		2,00	6,40	10,00	18,40	30,2	
ВСЕГО в переводе на 1 га		250	800	1250	2300	3775	6075,0

Отдельно учитывается порослевое возобновление без подразделения на группы и без замера высот. При этом каждый корневой отпрыск или всю поросль от одного пня принимают за одну учетную единицу возобновления. Подсчитали количество экземпляров естественного возобновления на каждой учетной площадке и определили общее количество благонадежного подроста на всех учетных площадках в пределах каждой группы высот. По формуле:

$$N = \frac{n \times 10000}{P},$$

где: P – суммарная площадь учетных площадок, рассчитали количество учетного подроста по каждой группе высот и в целом на 1 га.

Сравнили полученные данные с таблицей намечаемых лесовосстановительных мероприятий в Правилах лесовосстановления [11]. На данном типе леса при количестве сохраненного подроста 2300 шт./га подходит способ содействия естественному возобновлению леса.

Анализ проделанной работы. В ходе работы я повторила навыки использования измерительных инструментов, научилась делать расчет подрастающего поколения леса. Я поняла, какую огромную работу нужно выполнять, чтобы оценить правильность выбранного метода восстановления леса.

Выводы и рекомендации. Исследования показали, что на исследуемом участке происходит естественное возобновление леса путем сохранения подроста и молодняка хвойных пород до 12 см. Способ лесовосстановления выбран правильно, на лесосеке достаточное количество жизнеспособного подроста для последующего появления на месте вырубki хвойного леса. Так как на вырубке присутствуют порослевые породы, то в дальнейшем необходимо будет отслеживать степень их распространения и при угрозе сильного зарастания провести рубки ухода «Осветление».

Список литературы

1. Верхунов, П.М. Морфология лесных насаждений: учеб.пособие / П.М. Верхунов. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 1984. – 107 с.
2. Лесоводство. Термины и определения. ОСТ 56-108-98. – М.: ВНИИЦлесресурс, 1994. – 57 с.
3. Загребев, В.В. Общесоюзные нормативы для таксации лесов/ В.В. Загребев, В.И. Сухих, А.З. Швиденко, Н.Н. Гусев, А.Г. Мошкалев. – М.: Колос, 1992. – 495 с.
4. Орлов, М.М. Лесная таксация / М.М. Орлов. – 3-е изд., пересмотр.и доп. – Л.: Изд-во журн. “Лесн. Хоз-во и лесн. Пром-сть”, 1929. – 532 с.
5. Площади пробные лесоустроительные. Метод закладки. ОСТ 56-69-83. – М.: ЦБНТИлесхоз, 1984. – 60 с.

6. Верхунов, П.М. Таксация леса: учебное пособие / П.М. Верхунов, В.Л. Черных. – Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2007. – 396 с.
7. Методика оценки лесных культур, переведенных в лесопокрытые земли. – М, ВНИИЛМ, 2001. – 30 с.
8. 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.
9. Евдокимов, И.В. Основы лесоводственных исследований / И.В. Евдокимов, Ф.Н. Дружинин. – Вологда, 2010.
10. Проект освоения лесов ПАО «Бабаевский леспромхоз» 2008 г.
11. Правила лесовосстановления, 2016 г.

УДК 581.9

РЕДКИЕ РАСТЕНИЯ РЯДА ТЕРРИТОРИЙ МОЛОГО-СУДСКОГО ЮЖНОТАЕЖНОГО ЛАНДШАФТА

*Воробьев Кирилл Романович, учащийся
Терехова Елена Васильевна, науч. рук., учитель
БОУ ВО Вологодская кадетская школа-интернат
им. Белозерского полка, г. Сокол, Россия*

*Романовский Александр Юрьевич, науч. рук., педагог-организатор
АОУ ДО ВО Региональный центр доп. обр. детей, г. Вологда, Россия*

Аннотация: в статье говорится о местонахождениях, частоте встречаемости и статусах редких сосудистых растений Молого-Судского южнотаежного ландшафта в пределах пяти его территориальных выделов, дается историографический анализ флористических находок, показан результат полевых исследований редкой флоры в 2015-2016 годах.

Ключевые слова: редкие растения, Молого-Судский ландшафт, Молога, Кобожя, Суды

Изучение биологического разнообразия на Земле и, в частности, выявление редкой флоры в его составе, является в последние годы очень актуальным. Чаще всего задачи такого характера приходится решать на региональном уровне, а для этого важно иметь наиболее полную и достоверную информацию о редких видах растений в местах их обитания.

В 2015-2016 годах проведены полевые работы по изучению биоразнообразия в долинах рек Мологи, Кобожи и Суды. Исследованные участки расположены в Устюженском и Кадуйском муниципальных районах Воло-

годской области в пределах Молого-Судского южнотаежного ландшафта и Молого-Вологодского флористического района.

Участники школьной экспедиции изучили редкие растения в пяти территориальных выделах:

1. На левом берегу реки Мологи в сосняке зеленомошном на участке между деревнями Софронцево и Перя;
2. На левом берегу реки Мологи к северо-востоку от деревни Перя на разнотравно-злаковом лугу;
3. На правом берегу реки Суды на участке, расположенном в 3 км к востоку от пос. Кадуй в сосняке зеленомошном;
4. На правом берегу реки Кобожи в природно-территориальных комплексах ландшафтного заказника «Кобожский»;
5. На левом, сопредельном с заказником, берегу реки Кобожи в лесной полосе.

Изучение растений проводилось маршрутным методом с применением методов: картографирования, фотографирования и гербаризации. Собранный гербарий проверен на кафедре биологии и экологии Вологодского государственного университета и передан в ее гербарный фонд. В стационарных условиях проработан научно-справочный аппарат по данной теме [1, 2, 3, 4, 5], составлены списки редких растений и на их основе проведены анализ и сравнение полученных данных.

Территориальные выделы имели случайный характер и поэтому данные о наличии в их пределах тех или иных редких видов растений могут быть использованы в качестве достоверной флористической информации частоты встречаемости редких растений в данном ландшафте. Каждую территорию можно считать, как отдельную ячейку в общей системе ландшафта.

За экспедиционный период выявлено 48 видов редких сосудистых растений (из 30 семейств), из них 23 подлежат охране и 25 нуждаются в биологическом контроле на территории Вологодской области [2].

Из 23 охраняемых видов 2 являются уязвимыми (статус 2/VU), у 11 видов состояние близкое к угрожаемому (статус 3/NT), 9 видов вызывают наименьшее беспокойство (статус 3/LC), 1 вид с неопределенным статусом (статус 4/DD) [2].

Каждый из 25 видов биоконтроля отслеживается одновременно по нескольким признакам (характеристикам) [2].

По характеру встречаемости в пределах территориальных выделов виды распределены на несколько групп:

1. Часто встречающиеся виды. Встречаемость 100 %, т.е. виды найдены на всех территориях (смолевка поникшая).

2. Изредка встречающиеся виды. Встречаемость 80%, т.е. виды найдены на трех территориях (гвоздика пышная, ландыш обыкновенный, плаун булавовидный).

3. Редко встречающиеся виды. Встречаемость 60%, т.е. виды найдены на трех территориях (вяз шершавый, гудайера ползучая, двурядник сплюснутый, касатик водяной, колокольчик персиколистный, можжевельник обыкновенный – древовидная форма, мякотница однолистная, печеночница благородная, подбельник обыкновенный, прозанник крапчатый).

4. Очень редко встречающиеся виды. Встречаемость 40%, т.е. виды найдены на двух территориях (вероничник колосистый, волчегородник обыкновенный, дуб черешчатый, козлобородник восточный, коротконожка перистая, купена душистая, лещина обыкновенная, липа сердцевидная, любка двулистная, очитник наибольший, тимофеевка степная).

5. Встречены только на какой-то одной из пяти территорий (вяз гладкий, водокрас лягушачий, гнездовка обыкновенная, грыжник голый, дрёмлик чемерицевидный, душица обыкновенная, ежевика сизая, клен платановидный, кокушник рогатый, крестовник татарский, купена многоцветковая, молиния голубая, молодильник шароносный, пальчатокоренник мясо-красный, порезник сибирский, прострел раскрытый, пустореберник оголенный, репейничек волосистый, свидина белая, страусник обыкновенный, телорез обыкновенный, толокнянка обыкновенная, фиалка Селькирка).

Максимальное количество редких растений обнаружено в долине р. Кобожи на территории заказника «Кобожский» – 30 и на сопредельной к нему территории левого берега р. Кобожи – 26.

Внутри каждой из пяти территорий также проведена оценка характера встречаемости видов. Частота встречаемости определялась визуально, она характеризует равномерность или неравномерность распределения вида в биоценозах. Из охраняемых растений все растения, которые относятся к статусу «близкие к уязвимым» распространены на территориях равномерно. Из «уязвимых видов», очитник наибольший встречается редко, а прозанник крапчатый часто. Из «вызывающих беспокойство» дуб черешчатый на р. Суде и р. Кобоже встречается редко, а на р. Мологе – часто. Вяз шершавый на р. Суде встречается часто, а на р. Мологе и р. Кобоже – редко. Крестовник татарский и жабрица порезниковая встречаются часто, но только на р. Мологе. Гудайера ползучая и мякотница однолистная встречаются редко и найдены только на двух территориях. Смолёвка поникшая хотя и встречается на всех территориях, но редко.

Историографический анализ находок проведен для заказника «Кобожский». В книге «Особо охраняемые природные территории, растения и животные Вологодской области» [3] указываются 4 вида редких растений. Из них 2 растения биоконтроля (волчегородник обыкновенный, пальчатокор-

ренник мясо-красный) и одно охраняемое (молиния голубая). Вид биоконтроля берёза карликовая, указанная как обычный вид олиготрофных болот, нами на данной территории не встречен и возникшее противоречие требует решения. В интернет источнике на сайте «Особо Охраняемые Природные Территории России» для этой территории упоминается ещё одно охраняемое растение - гудайера ползучая. В краеведческом альманахе «Устюжна» [5] для территории этого района указано более 70 видов, из них для территории ЛЗ «Кобожский» упоминаются только 3 вида (ландыш майский, гудайера ползучая и молиния голубая). Указанные выше виды подтверждены находками 2016 года.

Особо следует отметить присутствие в долинах рек дуба черешчатого. Он встречается в лесных насаждениях на прирусловых валах, гривах, береговых склонах, на полосах коренного берега вдоль рек. Известно, что до затопления территории Рыбинским водохранилищем, по берегам р. Мологи встречались дубравы [3]. Здесь дуб находится на границе ареала своего естественного распространения и подлежит охране. На берегах реки Мологи встречаются дубы внушительных размеров, плодоносящие, и молодые дубки разного возраста. В книге «Особо охраняемые ...» [3] есть указания на возраст старых дубов около 120 лет, сейчас их возраст может составлять до 150 лет и более.

На данных участках произрастают также редкие (охраняемые и биологического контроля) древесно-кустарниковые растения: вязы гладкий и шершавый, лещина обыкновенная, липа сердцевидная, клен платановидный, волчегородник обыкновенный, свидина белая [2].

Список литературы

1. Красная книга Вологодской области / под ред. Г.Ю. Конечная, Т.А. Сулова. – Вологда: ВГПУ: изд-во «Русь», 2004. – Т. 2: Растения и грибы. – 360 с.
2. Об утверждении перечня (списка) редких и исчезающих видов (внутривидовых таксонов) растений и грибов, занесенных в Красную книгу Вологодской области: постановление правительства Вологодской области от 24.02.2015 №125.
3. Особо охраняемые природные территории, растения и животные Вологодской обл. / Под ред. Г.А. Воробьев. – Вологда: Русь, 1993. – 256 с.
4. Романовский, А.Ю. Находки редких сосудистых растений на особо охраняемых природных территориях Устюженского района / А.Ю. Романовский // Сетевое взаимодействие учреждений образования Вологодской области: направления и результаты естественнонаучных исследований: сборник статей. – Вологда: Древности Севера, 2016. – С. 51-61.
5. Сулова, Т.А. Редкие виды растений Устюженского района / Т.А. Сулова, А.Б. Чхобадзе // Устюжна: краеведческий альманах. – Вологда: ПГПУ, 2014. – Вып. 8 – С. 317-372.

РАЗВИТИЕ КОНЦЕССИОННЫХ ОТНОШЕНИЙ В ЛЕСНОМ ХОЗЯЙСТВЕ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

*Смирнова Ольга Александровна, студент-специалист
Самылина Валентина Григорьевна, науч. рук., к.э.н., доцент
ФГБОУ ВО ВоГУ, г. Вологда, Россия*

Аннотация: в статье рассмотрено состояние лесного хозяйства Вологодской области. Приведен анализ затрат на неиспользуемые лесные ресурсы. Сделаны соответствующие выводы. Приведены тенденции и возможности в результате реализации концессионных соглашений в сфере лесного хозяйства.

Ключевые слова: концессия, лесные ресурсы, лесовосстановление

Социально-экономическое развитие области неразрывно связано с расширением и рациональным использованием имеющихся в регионе природных ресурсов, главными из которых являются леса. Область занимает одно из ведущих мест среди субъектов России по наличию лесосырьевых ресурсов. Лесные ресурсы занимают площадь 11,7 млн. га, что составляет 81 % территории области, в том числе покрыто лесной растительностью 9,9 млн. га [1].

По целевому назначению земли лесного фонда Вологодской области распределены на защитные и эксплуатационные:

- площадь защитных лесов 1781,2 тыс. га (15,5 % от общей площади);
- площадь эксплуатационных лесов – 9692,1 тыс. га (84,5 %).

Общий запас насаждений на землях лесного фонда области составляет 1614,9 млн. м³, в том числе запас спелых и перестойных – 1074,6 млн. м³. В настоящее время значительная площадь лесов имеет давность лесоустройства более 10-15 лет (рисунок 1).



Рис.1. Информация о проведении лесоустроительных работ в Вологодской области [1]

Несвоевременное проведение лесоустроительных работ приводит к искажению сведений о количестве и качестве древесных насаждений на лесных участках, что не позволяет планировать развитие отрасли.

В 2017 году проведены санитарно- оздоровительные мероприятия на площади 3032,31 га (таблица 1.)

Таблица 1 – Санитарно-оздоровительные мероприятия на лесных насаждениях Вологодской области 2017 г.

Показатель	Площадь, га
сплошные санитарные рубки	2494,05
выборочные санитарные рубки	350,66
уборка неликвидной древесины	187,6

Основная задача – обеспечение санитарной безопасности лесов, предупреждение распространения вредных организмов, улучшение санитарного состояния лесных насаждений, предупреждение распространения вредных организмов, а также снижение ущерба от воздействия неблагоприятных факторов. Уборка неликвидной древесины на площади 187,6 га приносит убытки бюджету области связанные с затратами на оплату труда рабочих и потерями прибыли с реализации древесины [2].

90 % работ по лесовосстановлению на территории области проводятся арендаторами в арендуемом лесном фонде [1]. Из общего объема арендаторами лесовосстановление проведено на площади 65,0 тыс. га, в том числе создано лесных культур на площади 4,4 тыс. га (таблица 2).

Таблица 2 – Выполнение плана по лесовосстановлению 2016-2017 гг

показатель	2016 год			2017 год			% выполнения к уровню прошлого года
	лесной план	фактически	% выполнения	лесной план	фактически	% выполнения	
Всего лесовосстановление, га	43047	51997,2	120,8	70020	72253,9	103,2	139,0
искусственное лесовосстановление, га	4219	4893	116,0	4431	5707,6	128,8	116,6
комбинированное лесовосстановление, га	1976	2365,5	119,7	2381	2525,2	106,1	106,8
естественное лесовосстановление, га	36852	44738,7	121,4	63208	64021,1	101,3	143,1

В 2017 году лесовосстановление выполнено на площади 72,3 тыс. га (103% от Лесного плана области), перевыполнен план по искусственному лесовосстановлению, создано лесных культур путем посева и посадки на площади 5,7 тыс. га (129% от плана), комбинированное лесовосстановление выполнено на площади 2,5 тыс. га (106% от плана) и содействие есте-

ственному лесовосстановлению - на площади 64,0 тыс. га (101% от плана). Немаловажной статьёй затрат является защита лесов от пожаров (таблица 3).

Таблица 3 – Показатели охраны лесов Вологодской области от пожаров за 2012-2017 гг.

Показатель	2012 год	2013 год	2014 год	2015 год	2016 год	2017 год
Количество пожаров, шт.	65	130	157	46	55	6
Площадь пожаров, га	48	199	266,4	26,6	42,98	3,72
Средняя площадь пожара, га	0,7	1,5	1,6	0,6	0,78	0,62
Количество торфяных пожаров, шт.	15	40	51	12	6	0
Площадь торфяных пожаров, га	2,29	35,13	47,20	0,27	3,46	0
Ущерб от лесных пожаров, тыс. руб.	7 331	21 251	22 480,5	1 807,2	4 391,7	239,7
В т.ч. затраты на тушение пожаров, тыс. руб.	2 604,8	8 009,2	9 211,9	1 648,2	2 265,1	196,6

В пожароопасный сезон 2017 года по сравнению с 2016 годом количество возгораний уменьшилось в 9 раз (с 55 до 6 пожаров), площадь – в 12 раз (с 42,98 до 3,72 га). Затраты на тушение характеризуются значительным снижением на отчетном периоде, но всё равно являются довольно значительной частью общих затрат на содержание леса.

Неиспользуемые лесные ресурсы приносят довольно значительный ущерб бюджету области. Так например, затраты на содержание леса, защиту и восстановление, оплата соответствующим рабочим заработной платы, страхование, снижение качества лесного состава и т.д. Для развития и повышения эффективности использования лесных ресурсов области может быть использована передача лесов по концессионному соглашению.

Особенность концессии заключается в том, что государство (муниципальное образование) в рамках партнерских отношений, оставаясь полноправным собственником имущества, составляющего предмет концессионного соглашения, уполномочивает частного партнера выполнять в течение определенного срока оговариваемые в соглашении функции и наделяет его с этой целью соответствующими полномочиями, необходимыми для обеспечения нормального функционирования объекта концессии. За пользование государственной или муниципальной собственностью концессионер вносит плату на условиях, оговоренных в концессионном соглашении, а право собственности на выработанную по концессии продукцию передается концессионеру [2].

Государство, заключая концессионное соглашение по передаче площадей леса предпринимателям в использование, получит возможность:

- обеспечить предприятия объемами потребляемого сырья путем закрепления арендованных участков леса;

- обеспечить комплексный подход к использованию древесного сырья и отходов деревопереработки;
- создать новые рабочие места;
- организовать производство высококачественных видов продукции, пользующихся повышенным спросом на внутренних и внешнем рынках;
- повысить налоговый сбор в связи с увеличением объема лесозаготовки, лесопереработки и продажи предприятиями продукции;
- обеспечить качественное обновление, развитие и рациональное использование лесных ресурсов Вологодской области.

На наш взгляд, реализация концессии в Вологодской области в сфере лесного комплекса, позволит решить ряд острых и неотложных экономических и социальных задач, а также повысит качество эколого-экономического состояния области в целом.

Список литературы

1. Публичный доклад о результатах деятельности департамента лесного комплекса Вологодской области за 2017 год [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://okuvshinnikov.ru/files/ocenka5/markov_15_01.pdf
2. Стратегия развития лесной промышленности России до 2030 года. [Электронный ресурс]: Режим доступа – http://minpromtorg.gov.ru/common/upload/files/docs/Project_les2030_20102017.pdf
3. Самылина, В.Г. Природопользование на Европейском Севере России: монография / В.Г. Самылина. – Вологда: ВоГУ, 2106. – 213 с.

УДК 631*385

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ В ОСУШАЕМЫХ СОСНЯКАХ ПОСЛЕ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОХОДНЫХ РУБОК

*Колосов Николай Павлович, аспирант
Дружинин Николай Андреевич, науч. рук., д.с.-х.н., профессор
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

***Аннотация:** уход за лесом включает широкую систему хозяйственных мероприятий, направленных на выращивание устойчивых, высокопродуктивных, здоровых в санитарном отношении насаждений. Проведение осушительных мероприятий в значительной мере влияет на экологические условия, в том числе понижение уровня грунтовых вод. Статья посвящена оценке влияния гидролесомелиоративных мероприятий на пройденные проходной рубкой насаждения.*

***Ключевые слова:** гидролесомелиорация, осушение, уровень грунтовых вод, промерзание почвы, снегонакопление*

Ведение интенсивного лесного хозяйства предполагает не только заготовку различного древесного сырья, из которого доминирующей является древесина, но и уход за лесом. Уход за лесом включает широкую систему хозяйственных мероприятий, направленных на выращивание устойчивых, высокопродуктивных, здоровых в санитарном отношении насаждений. Чем выше уровень ведения лесного хозяйства по рубкам ухода, тем большее положительное воздействие на лес производят выполняемые мероприятия.

Объектом исследования по рубкам ухода является стационар «Разрыв», который расположен в 114 квартале Сокольского участкового лесничества Сокольского лесничества Вологодской области на территории Рабангско-Доровского болота [1, 4], состоящего из нескольких обособленных между собой полосами минеральных почв заболоченных массивов на пойменной террасе реки Пельшма (рисунок 1).



Рис. 1. Схема расположения объекта наблюдения

Стационар представляет собой по Г.К. Галкиной (1946) мезоландшафт с центрально-олиготрофным ходом развития [2].

Торфяная залежь мощностью 0,7 – 1,4 м подстилается ленточными глинами небольшой мощности. Качественными показателями торфяных почв (таблица 1) подтверждается процесс торфообразования по переходному типу заболачивания.

Таблица 1 – Качественная характеристика торфяных почв

Показатели	Значения показателей по пробным площадям			
	27а	27б	27в	9к
Мощность торфяной залежи, м	0,7	0,8	0,9	1,2
Зольность торфа, %:				
0-10 см	6,6	8,9	8,8	6,4
20-30 см	5,3	5,5	5,0	3,8
40-50 см	6,5	6,1	5,9	4,4
рН солевой вытяжки:				
0-10 см	4,2	4,4	4,1	3,8
20-30 см	4,4	4,1	4,0	3,8
40-50см	4,3	3,8	4,1	4,2

Работы по проведению осушения были выполнены в 1979 году. Они представляют из себя сеть каналов глубиной 1,1-1,3 м через 120-210 м. Стационарные гидрологические и лесоводственно-экологические исследования проводятся с 1983 года. Лесосечные работы по прореживаниям выполнены в 1983 году, по проходным рубкам 1984 и 1986 годах (таблица 2).

При подготовке статьи использованы материалы, полученные при систематических наблюдениях за 1983-1994 годы, а в дальнейшем до 2002 года эпизодически [3]. В дальнейшем сбор полевых материалов бал продолжен за 2015-2017 годы.

Таблица 2 – Таксационная характеристика древостоя до и после рубки

П П	Давность рубки, лет	Средние по древостою				Число стволов, шт/га	Полнота		Бонитет	Запас, м ³ /га	Выборка, %	
		Состав	А, лет	Д, см	Н, м		м ² /га	отн.			по числу стволов	по запасу
27а		8С1Е1Б	105	17,6	15,5	1660	24,8	0,82	V	210	68	53
	0	10С	90	17,8	15,5	535	13,4	0,44	IV	98		
27б	0	10С ед.Е	90	17,9	15,5	630	15,9	0,51	IV	117	62	44
	5	10С ед.Е	95	19,5	16,0	625	18,6	0,60	IV	143		
27в		10С ед. Е,Б	105	14,7	14,5	1770	29,6	1,00	V	216	35	32
	0	10С ед.Е	90	15,1	14,5	1125	20,2	0,68	IV	146		
28а		10С ед. Е,Б	105	15,8	15,0	1735	33,9	1,09	V	246	6	22
	0	10С ед. Е,Б	95	14,6	14,5	1640	27,7	0,90	IV	193		
28б		10С+Б ед.Е	105	18,4	15,5	1025	25,4	0,82	V	200	27	45
	0	10С ед. Е,Б	85	16,2	15,0	745	15,2	0,50	IV	110		
27 к	0	10С ед. Е,Б	105	15,1	14,5	1660	29,8	0,97	IV	207		

От климатических условий зимнего периода зависят взаимосвязанные между собой снегонакопление и снеготаяние, промерзание и оттаивание почв. Наблюдения за этими показателями Вологодской лабораторией

СевНИИЛХ с периодичностью в 10-15 дней велись в 1987-1994 годах, а эпизодические – 1-3 раза за зиму до 2002 года. Последующие регулярные наблюдения были продолжены в период 2015-2017 гг. Исходя из анализа полученных данных и характеристик климата, наблюдения пришлось на зимы с достаточно продолжительными оттепелями вплоть до выпадения жидких осадков в виде дождя. Максимальное промерзание торфяных почв на объектах наблюдений, достигало 30-40 см. Однако, вместе с этим взаимосвязанные процессы снегонакопления, промерзания почв носили разнообразный характер.

Устойчивое промерзание почв, по данным наблюдений, как правило, начинается в конце ноября – первой половине декабря. Отдельные участки объекта наблюдений, расположенные на северном откосе каналов, незначительно промерзают до 2-3 см несколько раньше на 7 – 10 дней. На начальном этапе промерзание охватывает лишь живой напочвенный покров.

При наблюдении за промерзанием почв было отмечено, что до установления относительно глубокого (более 10-15 см) снежного покрова промерзание почв идет значительно интенсивнее. Затем наблюдается спад скорости промерзания.

Отмечено так же, что промерзание до установления глубокого снежного покрова наиболее быстро идет по микроповышениям. При увеличении снежного покрова более 30 см глубина промерзания почвы становится относительно постоянной и слабо реагирует на дальнейшее изменение мощности снежного покрова. Этот период наступает в первой, второй декадах января.

Оттаивание почвы в весенний период протекает одновременно с уменьшением глубины снежного покрова. Причем раньше происходит оттаивание микроповышений.

Данные, отражающие зависимость глубины промерзания почвы от глубины снежного покрова приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Снежный покров и промерзание почв в 2015-2017 гг.

Период наблюдений	Среднемесячные показатели (см) снежного покрова (1) и промерзания почв (2) за годы наблюдений (2015 – 2017 гг.)					
	2015		2016		2017	
	1	2	1	2	1	2
Январь	–	–	24,3	16,3	46,7	1
Февраль	–	–	43,3	17,4	62,4	9,8
Март	–	–	33,9	18,9	56,8	15,6
Апрель	–	–	15,8	10,2	23,5	9,7
Ноябрь	10,8	1,3	18,4	4,9	–	1,8
Декабрь	9,3	2,4	28,3	5,2	4,3	2,2

Снижение глубины промерзания торфяных почв, помимо утепления все возрастающей высотой снежного покрова объясняется тепловым воздействием грунтовых вод, которые в торфяных почвах не превращаются в

ледяную массу и имеют положительную до $+4^{\circ}\text{C}$ температуру. Об этом отмечается в работе Г.Е. Пятецкого и ряда других авторов [5].

С прекращением выпадения осенних жидких осадков, происходит понижение уровня грунтовых вод. Снижение идет вплоть до начала весеннего снеготаяния и не зависит ни от температуры окружающей среды, ни от глубины промерзания почвы и высоты снежного покрова.

Уровень грунтовых вод более изменчив в весенние и осенние месяцы. Весной это связано с меняющейся, в течение короткого промежутка времени, скоростью снеготаяния, которая, в свою очередь зависит от весенних заморозков и оттепелей. Осенью уровень грунтовых вод сильно зависит от выпадения жидких осадков.

Летом 2017 года было отмечено значительное повышение уровня грунтовых вод в летние месяцы, что связано с аномально высоким количеством выпавших осадков. Уровень грунтовых вод был не ниже, чем в весенние и осенние месяцы, что является нехарактерной особенностью летних месяцев 2017 года при их сравнении с аналогичными периодами прошлых лет.

Насаждения на мелиорированных землях в сравнении с естественными без осушения сосняками характеризуются пониженным уровнем грунтовых вод. Вместе с этим проведение мелиоративных мероприятий не оказывает влияния на снегонакопление и снеготаяние. Эти процессы зависят, прежде всего, от сомкнутости крон деревьев и высоты древостоя.

Уровень грунтовых вод влияет в существенной мере на глубину промерзания почвы. При повышении уровня, вплоть до нулевых отметок земной поверхности в естественных без осушения условиях возможно промерзание на большую глубину. В свою очередь, глубоко промёрзшая почва дольше оттаивает, затормаживая тем самым, ростовые процессы древесно-кустарниковой и травяно-моховой растительности.

Таким образом, учитывая данные наблюдений прошлых лет, можно отметить, что понижение уровня грунтовых вод и другие экологические факторы являются следствием проведения мелиоративных мероприятий, но они (экологические условия) не повторяют в деталях данные прошлых лет.

Список литературы

1. Торфяной фонд РСФСР. Вологодская область. – М., 1972. – 158 с.
2. Галкина, Е.К. Болотные ландшафты и принципы их классификации / Е.К. Галкина // Сборник научных работ. – Л., 1946. – с.139-156.
3. Дружинин, Н.А. Лесоводственно-экологическое обоснование ведения лесного хозяйства в осушаемых лесах: автореф. дисс..... докт. с.-х. наук / Н.А. Дружинин. – СПб., 2006. – 40 с.
4. Лесохозяйственный регламент Сокольского района Вологодской области. – Вологда, 2011. – 186 с.

5. Пятецкий, Г.Е. Промерзание и оттаивание торфяной почвы верховых болот южной Карелии в связи с лесосушением / Г.Е. Пятецкий //Труды Петрозаводской ЛОС – Вып. 2. – Петрозаводск, 1973. – С. 90-105.

УДК: 630.581

ЕЛЬ ОБЫКНОВЕННАЯ КАК ЭКОСИСТЕМА

*Лобашева Анастасия Андреевна, учащаяся
Доброхотова Ольга Витальевна, науч. рук., ШЛ «Ковжа», учитель
МБОУ Ковжинская СОШ,
Вологодская область, Вытегорский район, с. Анненский Мост, Россия*

Актуальность. Ни один организм в природе не существует вне экосистем. И проявляется это в первую очередь в наличии огромного количества взаимосвязей данного организма с другими организмами и с абиотическими факторами. Эти связи - основное условие жизни организмов и их сообществ. Через эти связи реализуются механизмы круговорота биогенных веществ, механизмы передачи энергии, механизмы устойчивости экосистем. Эти связи настолько отточены ходом эволюционного процесса, что нарушение хотя бы одной из них может повлечь за собой цепь необратимых последствий вплоть до гибели экосистемы, точнее, вплоть до коренной перестройки ее структуры или замене другой экосистемой, как правило, более бедной. Это обязательно должен помнить человек, вмешиваясь в природу своей производственной деятельностью.

Гипотеза. Ель обыкновенная играет большую роль в жизни многих организмов, являясь для них экосистемой.

Цель данного исследования – доказать, что ель обыкновенная является экосистемой для многих организмов.

Задачи:

- Изучить биологические особенности ели обыкновенной;
- Выявить организмы, связанные с данным видом деревьев;
- Исследовать типы взаимоотношений между организмами и елью обыкновенной;
- Изучить литературу по данному вопросу;
- Сделать выводы по результатам исследования.

Методы исследования: наблюдение, микроскопия, фотографирование, сравнение.

Оборудование: световой микроскоп, лупа, предметные и покровные стёкла, препаровальная игла, фотоаппарат.

Объект исследования: ель обыкновенная.

Предмет исследования: особенности взаимоотношений ели с её обитателями.

Место и методика исследования – окрестности села Анненский Мост. По лесорастительному районированию территория Вытегорского района относится к таежной зоне, подзоне средней тайги. Более 70 % площади района занимают леса. Преимущественно произрастают сосна, ель, береза, осина.

Село окружают смешанные леса, где одной из основных культур является ель обыкновенная.

В период июль – сентябрь 2017 года были обследованы ряд елей на предмет нахождения на них различных организмов или следов их деятельности и описаны их взаимоотношения.

Во время работы были использованы следующие методики исследования:

- сбор информации и фотографирование организмов
- работа с научными источниками;
- определение найденных объектов при помощи определителей [4, 5];
- анализ собранной информации.

Биологические особенности ели обыкновенной. Классификация. Вид ель обыкновенная или европейская *Picea abies*. Свое научное латинское название *Picea* род получил от слова «смола». Дословно название ели можно перевести как «смолевка» или «смолистая». Род принадлежит семейству Сосновых (Pinaceae), которое в свою очередь относится к классу Хвойных растений. Все хвойные, растущие на Земле, входят в отдел Голосеменных растений, которые пережили свой расцвет миллионы лет назад. Ель – один из древнейших представителей царства флоры, доживший до наших дней. Очень долговечны, доживают до 500-600 лет. Имеют характерную пирамидальную крону.

Корни ели. У ели интересная корневая система. Первые 15 лет питается за счет глубокого стрессового корня, тем временем нарастает масса боковых – и затем стержневой корень отмирает.

Анатомическое строение стеблей хвойных растений отличается более развитой древесиной и менее развитой корой и сердцевиной. Кора – коричневая. Ветки ели. В течении первых 4-5 лет жизни саженца не растут боковые ветви. Листья ели — хвоя, характерные для всех хвойных иголки, зеленого цвета, короткие, от 1 до 2.5 см длиной, сплюснuto-четырёхгранные, блестящие, со слегка заострённой верхушкой. Располагаются спирально. «Живет» хвоя до 6 лет. В результате естественной смены иголок, ежегодно опадает их седьмая часть.

Семена ели образуются в шишках (семенные чешуи). Еловые шишки продолговатые, заостренного типа, довольно прочные. Семена созревают в октябре, не теряют всхожесть до 10 лет, самопроизвольно высеваются в январе — марте. Размножаться елочка может только во взрослом состоянии, которое наступает в возрасте 20 и больше лет, сроки очень приближенные, потому как многое зависит от условий произрастания дерева.

Например, замечено, что одиночные деревья начинают плодоносить раньше, чем те, которые растут в массиве. Живет дерево в среднем около 300 лет. Возраст ели определить легко: можно посчитать ярусы, образованные ветками, т.к. они добавляются ежегодно. (Число ярусов+3-4 года – начальный этап, когда боковые ветки еще не образуются).

Ель обыкновенная в природе достигает в высоту 35-50 метров. Ель создаёт очень сильное затенение, и под её пологом могут существовать лишь достаточно теневыносливые растения. Кустарников в ельнике обычно мало, на почве сплошной зелёный ковёр мхов, на фоне которого растут немногочисленные травы и кустарники [2].

Понятие экосистемы. Экосистема включает в себя все живые организмы (растения, животные, грибы и микроорганизмы), которые в той или иной степени, взаимодействуют друг с другом и окружающей их неживой средой (климат, почва, солнечный свет, воздух, атмосфера, вода и т.п.).+ Экосистема не имеет определенного размера. Она может быть столь же большой, как пустыня или озеро, или маленькой, как дерево или лужа. Вода, температура, растения, животные, воздух, свет и почва - все взаимодействуют вместе. В экосистеме каждый организм имеет свое собственное место или роль. Экосистема – широкое понятие, экосистема не связана с ограниченным участком земной поверхности. Это понятие применимо ко всем стабильным системам живых и неживых компонентов, где происходит внешний и внутренний круговорот веществ и энергии.

Для естественной экосистемы характерны три признака:

- экосистема обязательно представляет собой совокупность живых и неживых;
- в рамках экосистемы осуществляется полный цикл, начиная с создания органического вещества и заканчивая его разложением на неорганические составляющие;
- экосистема сохраняет устойчивость в течение некоторого времени, что обеспечивается определенной структурой биотических (биота) и абиотических (биотоп) компонентов [8].

Видовое многообразие. Чтобы ответить на интересующие вопросы были исследованы стволы елей одного растительного сообщества. За время наблюдений были обнаружены грибы, лишайники, растения, животные и следы их деятельности. Так же при помощи дополнительных источников информация была дополнена. Все организмы были классифицированы по типам их взаимоотношений с елью обыкновенной. Но не все мхи и лишайники были определены из-за отсутствия справочной литературы.

Типы связей и взаимоотношений между организмами. Живые организмы определенным образом связаны друг с другом.

А. Различают следующие типы связей между видами: трофические, топические, форические, фабрические.

Наиболее важными являются трофические и топические связи, так как именно они удерживают организмы разных видов друг возле друга, объединяя их в сообщества.

Трофические связи возникают между видами, когда один вид питается другим: живыми особями, мертвыми остатками, продуктами жизнедеятельности. Трофическая связь может быть прямой и косвенной.

Топические связи проявляются в изменении одним видом условий обитания другого вида. Например, под хвойным лесом, как правило, отсутствует травянистый покров.

Форические связи возникают, когда один вид участвует в распространении другого вида. Перенос животными семян, спор, пыльцы растений называется *зоохория*, а мелких особей – *форезия*.

Фабрические связи заключаются в том, что один вид использует для своих сооружений продукты выделения, мертвые остатки или даже живых особей другого вида. Например, птицы при постройке гнезд используют ветки деревьев, траву, пух и перья других птиц [7].

Б. Воздействие одного вида на другой может быть положительным, отрицательным и нейтральным. При этом возможны разные комбинации типов воздействия. Различают: нейтрализм, протокооперацию, мутуализм, комменсализм, хищничество, паразитизм, конкуренцию, аменсализм.

Нейтрализм – сожительство двух видов на одной территории, не имеющее для них ни положительных, ни отрицательных последствий..

Протокооперация – взаимовыгодное, но не обязательное сосуществование организмов, пользу из которого извлекают все участники. *Мутуализм (облигатный симбиоз)* – взаимовыгодное сожительство, когда либо один из партнеров, либо оба не могут существовать без сожителя. *Комменсализм* – взаимоотношения, при которых один из партнеров получает пользу от сожительства, а другому присутствие первого безразлично. Различают две формы комменсализма: *синойкия (квартирантство)* и *трофобиоз (нахлебничество)*.

Хищничество – взаимоотношения, при которых один из участников (хищник) умерщвляет другого (жертва) и использует его в качестве пищи.

Паразитизм – взаимоотношения, при которых паразит не убивает своего хозяина, а длительное время использует его как среду обитания и источник пищи.

Конкуренция – взаимоотношения, при которых организмы соперничают друг с другом за одни и те же ресурсы внешней среды при недостатке последних. Организмы могут конкурировать за пищевые ресурсы, полового партнера, убежище, свет и т.д. Различают прямую и косвенную, внутривидовую и межвидовую конкуренции.

Косвенная (пассивная) конкуренция – потребление ресурсов среды, необходимых обоим видам.

Прямая (активная) конкуренция – подавление одного вида другим. *Внутривидовая конкуренция* – соперничество между особями одного вида. *Межвидовая конкуренция* возникает между особями разных, но экологически близких видов.

Ее результатом может быть либо *взаимное приспособление* двух видов, либо *замещение* популяцией одного вида популяции другого вида, который переселяется на другое место, переключается на другую пищу или вымирает.

Конкуренция приводит к естественному отбору в направлении увеличения экологических различий между конкурирующими видами и образованию ими разных экологических ниш.

Аменсализм – взаимоотношения, при которых один организм воздействует на другой и подавляет его жизнедеятельность, а сам не испытывает никаких отрицательных влияний со стороны подавляемого [7].

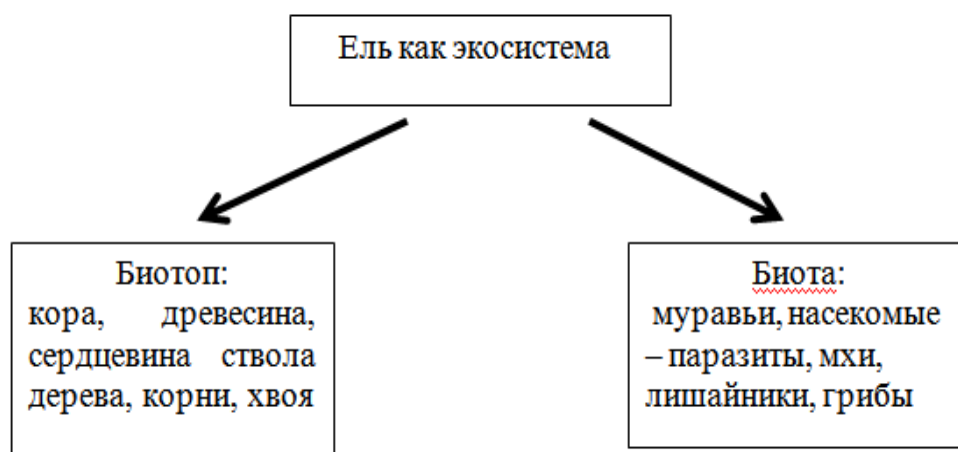


Рис. 1. Ель как экосистема

Выводы.

1. Ель является экосистемой со сложными взаимоотношениями.
- 2 Типы взаимоотношений очень разнообразны.
- 3 Количество обитателей дерева зависит от его размеров и возраста.

В результате исследований было доказано, что ель обыкновенная является экосистемой со сложными отношениями между организмами, принадлежащими к разным царствам живой природы. Так, на различных представителях елей были обнаружены растения, лишайники, грибы, животные. Чем более взрослое было дерево, тем больше встречается на нём видовое многообразие, тем больше возникает взаимосвязей между ними. Уничтожение еловых лесов приводит к нарушению пищевых цепей, равновесия в природе.

Список литературы

1. Аверкиев, И.С. Атлас вреднейших насекомых леса. – М.: Лесная промышленность, 1984.

2. Ласуков, Р. Птицы. Карманный определитель птиц средней полосы европейской части России. Экосистема / Р. Ласуков. – 2014.
3. Яковлев, Г.П. Ботаника / Г.П. Яковлев, В.А. Челомбитко. – М.: Высшая школа, 1990.
4. Атлас определитель лишайников [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rus-nature.ru/03lich/index.htm>
5. Атлас определитель мхов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rus-nature.ru/05moss/index.htm>
6. Грибы прикорневой зоны [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://природа.рф/fungi/mycorrhiza.php>
7. Типы связей и взаимоотношений между организмами [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://jbio.ru/tipy-svyazej-i-vzaimootnoshenij-mezhdu-organizmami>
8. Характеристика и структура экосистемы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://natworld.info/raznoe-o-prirode/jekologicheskaja-sistema-ponjatie-sut-tipy-i-urovni>

УДК 630*181.351

ПАСЛЁН КИТАГАВЫ (*SOLANUM KITAGAWAE* *SCHONBECK-TEMESY*) – КРАСНОКНИЖНЫЙ ВИД АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Хлестакова Е. Е., студент-бакалавр
Тимченко Наталья Алексеевна, науч. рук., к.б.н., доцент
ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ, г. Благовещенск, Россия

Аннотация: приводится описание паслена Китагавы (Паслена безволосого), условия произрастания, ареал и его декоративные свойства.

Ключевые слова: паслён китагавы, красная книга, Амурская область, редкий вид

Актуальность данной работы – сохранение биоразнообразия на планете. Цель – изучить условия произрастания и распространение Паслёна Китагавы (*Solanum kitagawae* Schonbeck-Temesy) в Амурской области.

Паслён Китагавы (*Solanum kitagawae* Schonbeck-Temesy) [3], или паслен безволосый (*S. depilatum* Kitag.) [1] – это полукустарник с деревянистым ползучим корневищем и обычно голыми травянистыми молодыми побегами, относится к семейству Паслёновые – Solanaceae Juss., род *Solanum* L.

Распространение на Дальнем Востоке – Приморский, Хабаровский края и Амурская область. Общее распространение – Восточные районы ев-

ропейской части России, Сибирь, Средняя Азия, Монголия, Корея, северные районы Китая [1, 5].

Теневыносливое растение, которое требует достаточно увлажненные, плодородные почвы, но переносит и бедные почвы. Паслён Китагавы произрастает в пойменных лесах и кустарниковых зарослях, но при определенных условиях может быть сорняком. В культуре растет очень быстро. На открытых солнечных местах подвержен ожогам. Размножается семенами (холодная стратификация в течение 1 месяца), отпрысками, черенками.

Декоративен лиловыми цветками и ярко-красными ягодами, крупными темно-зелеными листьями. Может ограниченно использоваться для посадок в парках и скверах на фоне более крупных кустарников [4].

Недостаток: ежегодно начиная с июня листья сильно объедаются энтомофитами.

Листья слабоопушенные, черешковые, чаще яйцевидные, на верхушке заостренные, до 10 см в длину и 7 см в ширину. Соцветие в виде плоской щитковидной метелки из 5-25 фиолетовых цветков, 17-22 мм в диаметре. Цветоножки 5-15 мм длиной, голые или с единичными волосками. Цветение – июль, плодоношение – сентябрь. Ягоды красные, шаровидные, на повислых плодоножках (рис. 1).



Рис. 1. Паслён Китагавы (*Solanum kitagawae* Schonbeck-Temesy), цветение и плодоношение. Фото автора

Паслён Китагавы является ядовитым, лекарственным и декоративным (лиловыми цветками и ярко-красными ягодами, крупными темно-зелеными листьями; может ограниченно использоваться для посадок в парках и скверах на фоне более крупных кустарников) растением. Паслен относится к классу ядовитых растений, поскольку все его части содержат гликозид соланина, общего для большинства паслёновых, который не раз-

рушается в процессе термической обработки. Употребление ягод паслена может навредить здоровью при условии потребления их в незрелом виде.

Так как в Амурской области Паслён Китагавы встречается крайне редко, его внесли в Красную книгу и включили в сводку редких и исчезающих видов растений Амурской области [2].

Этот вид имеет категорию и статус редкости – 3б, что определяет его как вид, для которых естественной нормой является небольшая численность и распространение либо на ограниченных территориях. Либо с низкой плотностью на значительных территориях, для выживания которых необходимо принятие специальных мер охраны, имеющее значительный ареал, в пределах которого встречаются спорадически и с небольшой численностью популяций. Растения данного вида найдены в Сковородинском, Магдагачинском, Зейском и Благовещенском районах.

Данные о численности растения отсутствуют, ориентировочно – 150-250 экз. Известно несколько изолированных местонахождений вида в долине Амура, самая большая популяция не превышала 10 особей.

Стоит отметить, что это растение является охраняемым не везде. Например, в Забайкальском крае Паслён Китагавы можно встретить в разных местах, там он произрастает как сорняк, или используется как декоративное растение. Планируется проведение экспериментов по выращиванию вида из семян, собранных в Забайкальском крае.

Список литературы

1. Воробьев, Д.П., Дикорастущие деревья и кустарники Дальнего Востока / Д.П. Воробьев. – Ленинград: изд-во «Наука», 1968. – 240 с.
2. Красная книга Амурской области: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных, растений и грибов: официальное издание. – Благовещенск: Издательство БГПУ – 2009. – С. 339-340.
3. Определитель растений on-line: Открытый атлас растений и лишайников России и сопредельных стран Паслён Китагавы (*Solanum kitagawae*). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.plantarium.ru/page/view/item/36126.html>
4. Тимченко, Н.А. Атлас деревьев, кустарников и лиан в озеленении Благовещенска Амурской области: научный справочник / Н.А. Тимченко, В.М. Старченко, Г.Ф. Дарман. – Благовещенск: Изд-во Дальневосточного ГАУ, 2017. – 254 с.
5. Усенко, Н.В. Деревья, кустарники и лианы Дальнего Востока: справочная книга / Н.В. Усенко; авт. Слово С.Д. Шлотгауэр. – Хабаровск: Издательский Дом «Приамурские ведомости», 2009. – С. 213.

СОДЕРЖАНИЕ

АГРОНОМИЯ

Бурбело Дарья Викторовна. Ботанико-биологическая характеристика и агротехника выращивания дурмана обикновенного	3
Винчевский Максим Алексеевич, Храпко Ольга Петровна. Роль сорта в формировании качества муки	6
Климов Андрей Игоревич. Антропогенная деградация физико-химических свойств почвы	12
Початков Игорь Владимирович. Характер изменения содержания гумуса чернозема выщелоченного в зависимости от степени антропогенной нагрузки	17
Тимошина Ксения Александровна. Антропогенное воздействие на пищевой режим чернозема выщелоченного	21
Мялковський Руслан Александрович. Влияние внекорневой подкормки микроудобрениями на хранение клубней картофеля	25
Васильева Анна Сергеевна. Болезни козлятника восточного на опытном поле Вологодской ГМХА	31
Кутлымуратова Дилфуза Балтабаевна. Применения препарата глифор 75,7 % в.д.г. на пшенице	34
Елмуратов Аскар Каримбаевич. Эффективность гербицида Клодимекс 8% к.э. при возделываний пшеницы на засоленных почвах республики Каракалпакстана	37
Шпилева Алена Ивановна. Эффективность Суми-альфа на посевах горчицы белой	39
Фомин Алексей Николаевич. Влияние антропогенного воздействия на агрофизические свойства чернозема выщелоченного	42
Кузина Елена Евгеньевна. Изменение структурного состояния, общих физических свойств чернозема выщелоченного и урожайности чеснока озимого под влиянием диатомита и навоза	48
Стельмах Ксения Николаевна. Изменение плодородия почвы и продуктивности культур зернопаропропашного севооборота на фоне действия и последствия осадков сточных вод и цеолита	53
Стельмах Ксения Николаевна, Гусева Татьяна Алексеевна. Влияние осадков сточных вод и их сочетаний с цеолитом на содержание тяжелых металлов в лугово-черноземной почве	59
Якубова Зульфия Абдувахитовна. Повторные культуры и плодородие почвы	65
Якубова Зульфия Абдувахитовна. Повторные культуры и урожайность озимой пшеницы	67
Мамадалиев Жахонгир Шохрухбек угли. Заболевание кукурузы пузырчатой головней	70

Ахатов Хабибилло. Заболевание яблони болезнью парша	72
Абдуллаева Гулзода Дильшод кизи. Влияние болезни мучная роса на выращивание клубники.....	75
Тукаева Лариса Николаевна. Агрохимические свойства рассадных питательных грунтов на основе низинного торфа месторождения «Вожойский»	78
Шитова Анна Федоровна. Влияние агрохимических свойств дерново-подзолистых почв на урожайность кукурузы в АО «Учхоз Июльское ИЖГСХА».....	82
Aliyev Sh.K., Musayeva G., Yuldasheva S. The influence of the preparation Entovax-200 of 75% against the root rot of cotton plant	87
Дерягин Константин Александрович. Количественно-видовой состав сорной растительности в посадках картофеля при применении средств химизации на фоне внесения минеральных удобрений в условиях Вологодской области.....	90
Токарева Надежда Валерьевна. Влияние доз применяемых удобрений и гербицидов на питательность и продуктивность культур севооборота	96
Жердева Екатерина Александровна, Зеляева Яна Сергеевна. Определение степени развития органов проростков яровой мягкой пшеницы.....	102
Салмина Юлия Александровна, Касынкина Татьяна Васильевна. Концентрация хлорофилла в листьях яровой мягкой пшеницы при различных уровнях минерального питания	105
Бурлова Лариса Сергеевна. Вредители на посевах козлятника восточного.....	106
Сапегин Павел Николаевич, Жукова Кристина Александровна. Анализ энергетической ценности сортов сои в условиях Южного Урала.....	110
Зимогорский Владислав Кириллович. Климатический потенциал картофеля в Московской области.....	112
Цыбенко Надежда Сергеевна. Влияние сорто-микробных систем для видов бобовых на качество пастбищных травостоев в центральном районе Нечерноземной зоны.....	117
Карпов Георгий Георгиевич. Эффективность выращивания льна масличного в условиях Курганской области	123
Лобова Александра Сергеевна. Требования картофеля к световому режиму	129
Мосин Сергей Владимирович. Продуктивность травостоя <i>Galega orientalis</i> при оптимальном режиме скашивания	131
Сафина Наталья Владимировна. Основные элементы технологии возделывания козлятника восточного в условиях Среднего Поволжья.....	135
Кирсанова Алина Александровна. Рост и развитие люцерны изменчивой в беспокровном посеве при использовании микроудобрений и инокуляции ризоторфином	139

Смурыгина Алена Сергеевна, Моисеева Анастасия Анатольевна. Вегетативное размножение стрептокарпуса методом черенкования	144
Старовойтова Оксана Анатольевна, Чайка Валерия Александровна. Влияние инновационного препарата «Хелатон Экстра» на урожайность картофеля	147
Суров Владимир Викторович. Биотехнологические методы в семеноводстве картофеля	151
Сергеева Светлана Евгеньевна. Продуктивность и структура урожая ярового рапса сорта Подмосковный при разных дозах внесения гуминовых препаратов	159
Ерегин Александр Владимирович. Влияние систем удобрения на продуктивность и качество зерна ярового ячменя при возделывании в Нечерноземной зоне России	163
Зыкова Анастасия Александровна. Опыт возделывания райграсса однолетнего в АО «Агрофирме «Вельская» Архангельской области	169
Чернакова Диана Андреевна. Состояние и перспективы производства плющеного зерна в АО «Агрофирме «Вельская» Архангельской области	174
Обряева Оксана Дмитриевна, Кулакова Инга Евгеньевна, Салтыкова Татьяна Сергеевна. Составление годовых и календарных планов применения удобрений	178
Радивилова Юлия Алексеевна, Кузьминых Владимир Аркадьевич. Изменчивость некоторых признаков перспективных линий гороха	185
Спиридонова Валерия Алексеевна. Влияние микроудобрений и ризоторфина на формирование симбиотического аппарата растений люцерны изменчивой	190

ЛЕСНОЕ ДЕЛО

Искакова Альфия Николаевна. Применение хлорорганического пестицида в Курганской области	194
Пахунова Инна Николаевна. Ландшафтный подход в изучении распространения лесов Белоруссии	197
Калугин Андрей Сергеевич. Дерево, забытое временем	201
Карпуничев Алексей Владимирович. Оценка рекреационно-ландшафтного потенциала территории на примере городского парка	205
Казмерчук Дмитрий Илларионович. Проведение рубок осветления в дубовых насаждениях Юго-восточной части Беларуси	210
Снежко Дарья Алексеевна, Пятовская Светлана Александровна. Динамика текущего прироста по высоте елового подроста в	

разновозрастных березняках черничных типов условий местопроизрастания в Вологодской области	216
Барабаш Анастасия Алексеевна. Общие сведения о фауне моллюсков окрестностей УНБ «Ченки»	220
Воскобойникова Анна Александровна. Видовое разнообразие стрекоз Гомельского района в окрестностях УНБ «Ченки»	226
Голубцова Екатерина Михайловна. Видовой состав жуков-усачей (Cerambycidae) на территории Гомельского района	230
Люлин Дмитрий Александрович. Выращивание посадочного материала лесной яблони	234
Шестопалова Диана Владимировна. Вредители и болезни ульяновских лесов	236
Никитин Владимир Львович. Планирование санитарно-оздоровительных мероприятий в Дмитровском лесничестве	238
Фролов Алексей Сергеевич. Оценка эколого-эстетических особенностей ландшафтов в условиях городской территории	241
Тельминова Ольга Андреевна. Особенности жизненного состояния лиственницы в дендросаду Вологодской ГМХА	245
Кулакова Екатерина Андреевна. Динамика морфометрической структуры кроны подроста ели при изменении светового режима	250
Каботов Евгений Эдуардович. Редкие грибы Дальнего Востока России	254
Попов Андрей Валентинович. Влияние низкочастотного и высокочастотного ультразвука на процессы экстрагирования сахаристых фракций из отходов древесины	260
Зайцева Виктория Андреевна. Влияние таёжных лесов на поддержание общего газового баланса в атмосфере по принципу фрактальной геометрии	265
Абрамов Алексей Сергеевич, Карпуничев Алексей Владимирович. Методика получения топливных брикетов из отходов деревообрабатывающей промышленности	269
Колесникова Светлана Андреевна, Филимонова Светлана Сергеевна. Приспособленность дикорастущих и культурных растений в изменяющих- ся условиях среды	272
Смирнова Валерия Викторовна. Исследование объектов биоразнообразия, оставляемых в процессе лесозаготовки	275
Снежкова Полина Павловна. Исследование естественного возобновления леса на вырубке	286
Воробьев Кирилл Романович. Редкие растения ряда территорий Молого- Судского южнотаежного ландшафта	293
Смирнова Ольга Александровна. Развитие концессионных отношений в лесном хозяйстве Вологодской области	297

Колосов Николай Павлович. Экологические условия в осушаемых сосняках после проведения проходных рубок	300
Лобашева Анастасия Андреевна. Ель обыкновенная как экосистема	305
Хлестакова Е. Е. Паслён Китагавы (<i>Solanum Kitagawae</i> Schonbeck-temesy) – краснокнижный вид Амурской области	310

Научное издание

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

*Том 3. Часть 1. Биологические науки
Сборник научных трудов по результатам работы
III международной молодежной научно-практической конференции*

Ответственный за выпуск В.В. Суров

Подписано в печать 06.06.2018 г.
Объем 19,9 усл. печ. л.
Заказ № 142-Р

Формат 60/90 1/16
Тираж 50 экз.

**ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА
160555 г. Вологда, с. Молочное, ул. Шмидта, 2**

ISBN 978-5-98076-267-4

