

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

Факультет агрономии и лесного хозяйства

СЕЛЬСКОЕ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО: ИННОВАЦИОННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

по результатам работы Всероссийской
научно-практической конференции с международным участием,
проводимой в рамках недели
факультета агрономии и лесного хозяйства



**Вологда–Молочное
2021**

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

Факультет агрономии и лесного хозяйства

СЕЛЬСКОЕ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО: ИННОВАЦИОННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ
ПО РЕЗУЛЬТАТАМ РАБОТЫ ВСЕРОССИЙСКОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ С МЕЖДУНАРОДНЫМ
УЧАСТИЕМ, ПРОВОДИМОЙ В РАМКАХ НЕДЕЛИ
ФАКУЛЬТЕТА АГРОНОМИИ И ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

Вологда–Молочное
2021

ББК 65.9 (2 РОС – 4 ВОЛ)
С29

Редакционная коллегия:

- О.В. Чухина** – доцент, к.с.-х.н., декан факультета агрономии и лесного хозяйства;
- А.И. Демидова** – доцент, к.с.-х.н., председатель методической комиссии факультета агрономии и лесного хозяйства;
- Ф.Н. Дружинин** – профессор, д.с.-х.н., заведующий кафедрой лесного хозяйства;
- В.В. Ганичева** – профессор, д.с.-х.н., профессор кафедры растениеводства, земледелия и агрохимии.

С29 Сельское и лесное хозяйство: инновационные направления развития: Сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием / Отв. за выпуск О.В. Чухина.– Вологда–Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2021. – 95 с.

ISBN 978-5-98076-338-1

В сборнике представлены статьи учёных, преподавателей, магистрантов и аспирантов факультета агрономии и лесного хозяйства Вологодской ГМХА (г. Вологда, Россия), Северного Арктического университета (г. Архангельск, Россия), Житомирского национального агроэкологического университета (г. Житомир, Украина), специалистов, работающих в различных структурах с.-х. производства и лесного комплекса. В статьях рассматриваются актуальные вопросы с.-х. производства в области растениеводства, лесного хозяйства.

Материалы сборника представляют интерес для специалистов с.-х. предприятий, научных сотрудников, магистрантов, аспирантов, докторантов и студентов с.-х. специальностей.

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

ББК 65.9 (2 РОС – 4 ВОЛ)

ISBN 978-5-98076-338-1

© ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2021

ВВЕДЕНИЕ

Агропромышленный и лесной комплексы – важнейшие системообразующие сферы экономики Вологодской области, формирующие продовольственную безопасность, демографический, трудовой и поселенческий потенциал территорий, оказывающие решающее влияние на здоровье и качество жизни населения [1].

В настоящее время агропромышленный и лесной комплексы региона сталкиваются с такими глобальными вызовами и ограничениями развития, как усиление конкуренции, возрастание негативного влияния на экосистему, обострение проблемы продовольственной безопасности в мире из-за роста численности населения.

В качестве главной цели социально-экономического развития Вологодской области в том числе, стратегии развития агропромышленного и лесного комплексов Вологодской области, предусматривается обеспечение роста качества жизни населения области, на основе повышения конкурентоспособности экономики, создания потенциала развития [2].

Сельхозтоваропроизводителям оказывается около 30 видов государственной поддержки. Среди основных из них - поддержка производства молока, мяса, поголовная поддержка, возмещение затрат на приобретение техники, машин и оборудования, а также на строительство, реконструкцию и модернизацию объектов агропромышленного комплекса [3]

Социально-экономическое развитие Вологодской области неразрывно связано с расширением и рациональным использованием имеющихся в регионе природных ресурсов, главными из которых являются леса [4].

В 2020 году в Вологодской области продолжается реализация регионального проекта «Сохранение лесов» национального проекта «Экология». В рамках проекта в 2020 году запланированы мероприятия по лесовосстановлению и приобретению лесопожарной, лесохозяйственной и лесопатрульной техники. Основная цель регионального проекта – обеспечение баланса выбытия и воспроизводства лесов в соотношении 100% к 2024 году [5].

Список литературы

1. Стратегия развития агропромышленного комплекса и потребительского рынка Вологодской области на период до 2020 года. – Режим доступа: <http://agro.gov35.ru/images/stories/Information/Proects/00013.pdf>
2. Официальный сайт департамента сельского хозяйства и продовольственных ресурсов Вологодской области. – Режим доступа: <https://agro.gov35.ru>
3. Информационное агентство Вологда регион. Режим доступа: <http://vologdaregion.ru/news/2019/10/15/mihail-glazkov-investicii-v-razvitie-sel-skogo-hrozyaystva---osnova-ego-buduschego>
4. Президентские гранты.– Режим доступа: <https://президентскиегранты.рф/public/application/item?id=9f2c6b42-9f27-4504-a979-bccef1dedb7>
5. Официальный сайт департамента лесного комплекса Вологодской области. – Режим доступа: <https://dlk.gov35.ru/content/news/5/6218/>

СПОСОБ НОРМИРОВАНИЯ РАБОТЫ МТА ПРИ ИСКУССТВЕННОМ ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ GPS/ГЛОНАСС

Михайлов А.С. студент-магистрант,
Москалев И.Ю. студент-магистрант,
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда, Россия
Бушманов П.В., инженер,
ООО «ИНТЭК», г. Вологда, Россия

Аннотация: в статье приведен способ нормирования работ машинно-тракторного агрегата при искусственном лесовосстановлении с применением GPS. Работа аналитического модуля заключается в обработке первичной учетной информации о работе мобильных машин и других объектов мониторинга, проведении план - фактного анализа за любой период времени (от нескольких часов до года), проведения анализа технико-экономических показателей работы МТА и машин по научно-обоснованным алгоритмам и визуализации полученной информации в любом удобном виде.

Ключевые слова: мониторинг, хронометраж, анализ, машинно-тракторные агрегаты, применение GPS

Предлагаемый способ заключается в том, что в отличие от известных способов норму выработки устанавливают после окончания работ по данным с бортового контролера установленных на трактор, позволяющие в режиме реального времени определить характер движения и время работы. При этом на лесохозяйственную машину устанавливается идентификатор (RFID-метка) и датчик положения определяющий тип машины и нахождения рабочих органов в рабочем или транспортном положении (рис.1). [1]

В результате мы можем получить время чистой работы машинно-тракторного агрегата (МТА) и время на переезды, при этом учесть неровность и препятствия на рабочем участке.

Работа аналитического модуля заключается в обработке первичной учетной информации о работе мобильных машин и других объектов мониторинга, проведении план - фактного анализа за любой период времени (от нескольких часов до года), проведения анализа технико-экономических показателей работы МТА и машин по научно-обоснованным алгоритмам и визуализации полученной информации в любом удобном виде.

На основе первичной учетной информации программа производит:

- учет суммарного сменного времени $\sum T_{см}$;
- учет суммарного времени чистой работы $\sum T_p$;
- учет среднего значения скорости движения агрегата в период выполнения чистой работы V_p ;
- учет удельного расхода топлива за рабочую смену $q_{см}$;
- учет удельного расхода топлива на выполнение чистой работы q_p ;

- учет общего расхода топлива за смену и на выполнение чистой работы Q_p ; $Q_{см}$;
- вычисление коэффициента использования времени смены τ и другие, необходимые для анализа показатели.

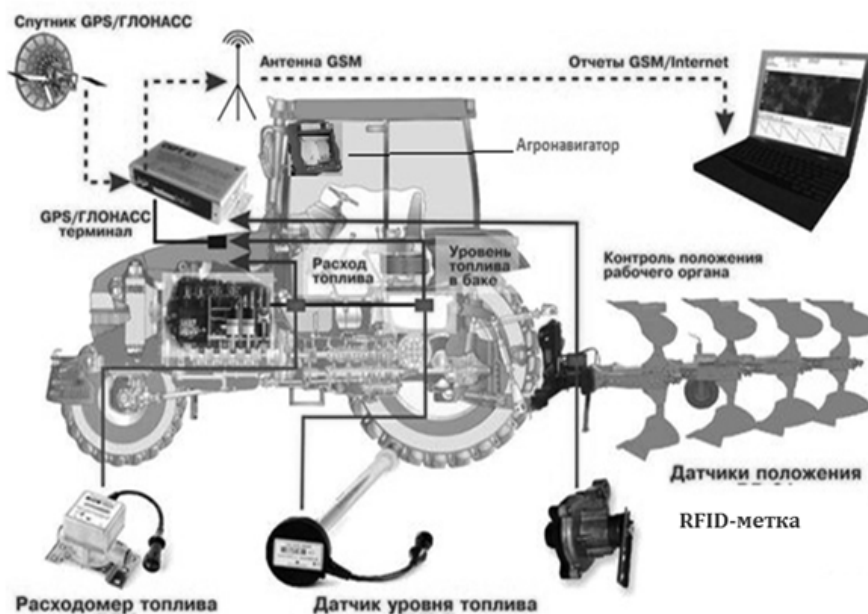


Рисунок 1 – Схема установки оборудования на МТА

Дальнейший процесс обработки информации зависит от вида учетной работы. Предлагаемая информационная система может использоваться как в целях получения эксплуатационных показателей работы МТА с целью учета, так и с целью проведения хронометража (нормирование работ).

Хронометраж.

При проведении хронометража специалисты должны в первую очередь обеспечить возможность выполнения работы агрегата с максимальной эффективностью при полном соблюдении агролесотехнических норм. Наиболее объективный результат хронометража дает использование в качестве механизатора нормируемого МТА «тест-пилота» - человека с высокой квалификацией механизатора, заинтересованного в получении объективного результата. Хронометраж проводится на участке с заранее известной площадью (или измеренную после выполнения работ с достаточно высокой точностью).

Определение показателей $\sum T_{см}$; $\sum T_p$; τ ; V_p ; $q_{см}$; q_p ; Q_p ; $Q_{см}$ производится по рассмотренному ранее алгоритму. Далее в программу заносится значение конструктивной ширины захвата агрегата V_k и точное значение площади обработанного участка $\Omega_{ф}$.

Любую технологическую операцию необходимо оценивать по количественным и качественным показателям результатов работы. В связи с

этим предлагаем использовать возможности системы для оценки не только выработки и расхода топлива, но и определения качества работы по косвенным показателям, а именно рабочей скорости V_p и коэффициенту использования ширины захвата. Значение рабочей скорости движения задается нормативно агролесотехническими требованиями к операции и техническими характеристиками машины. При сравнении среднего значения рабочей скорости, определенного системой мониторинга и скорости, заданной нормативно можно определить насколько соблюдались агролесотехнические требования и при значительном отклонении можно говорить о снижении качества работ.

При внесении в программу точного значения площади обработанного при хронометраже участка можно определить средний фактический коэффициент использования конструктивной ширины захвата агрегата β_f .

В базе данных программы должно быть заранее внесено нормативное значение коэффициента β_n .

$$\beta_f = \Omega_f / (0,1 V_p B_k \sum T_p)$$

В результате по фактическому значению β_f можно судить о качестве выполненных работ, то есть при значении β_f ниже, чем β_n имели место существенные перекрытия рабочих ходов агрегата, а в обратном случае $\beta_f \gg \beta_n$ – работа выполнена с огрехами. Данный анализ можно производить не только при хронометраже, но и при повседневной эксплуатации при условии, что можно указать с достаточной точностью обработанную площадь.

Расчет фактической сменной (за 7 часов) производительности $W_{ф\cdot см}$ МТА можно определить следующим образом:

$$W_{ф\cdot см} = \Omega_f / 7 / \sum T_{см}$$

В результате полученных значений показателей формируется или корректируется существующая нормативная база данных по агрегатам, которая в дальнейшем используется при планировании работ (формирование технологических карт и оперативных планов) и при сравнении с ней фактически получаемых значений при повседневной эксплуатации. [2]

Эксплуатация.

В процессе эксплуатации, в отличие от хронометража, объем выполненных работ, как правило, заранее неизвестен, и его нужно определить для начисления заработной платы работнику. Поэтому, полученный в результате хронометража данного агрегата коэффициент использования конструктивной ширины захвата, можно использовать в качестве нормативного коэффициента β_n . В таком случае программ автоматически определит следующие показатели:

Фактическую сменную производительность $W_{ф.см}$

$$W_{ф.см} = 0,1 V_p B_k \beta_n \tau_7$$

Фактический объем выполненных работ за рассматриваемый период времени $\Omega_{ф}$

$$\Omega_{ф} = 0,1 V_p B_k \beta_n \sum T_p$$

В результате формируется база данных учета работы каждого энергосредства и лесохозяйственной машины.

Далее в программе происходит сравнение нормативных и фактических показателей работы агрегатов, и рассчитываются отклонения от заданных норм. Данный пример справедлив для учета работы почвообрабатывающих и ряда других типов агрегатов. [3]

Проведя предварительную работу по нормированию работ, необходимо задаться (научно обоснованно) допустимыми отклонениями фактических значений параметров от нормативных и внести их в программу. При наличии базы данных нормативных параметров работы агрегатов с предельными отклонениями, программа автоматически будет производить их сравнение с фактическими показателями при повседневной эксплуатации и выводит в конце каждой смены на визуальный контроль только данные по тем агрегатам, по которым значения параметров выходят за допустимые пределы. Информация по агрегатам, работающим с соблюдением норм так же может быть выведена на визуальный контроль специалиста, но в обычном режиме внимание оператора (работник предприятия, в чьи обязанности входит контроль и оценка результатов работы системы мониторинга) на ней не концентрируется. Это позволяет избавить оператора системы от лишней информационной нагрузки и способствует концентрации внимания на проблемных участках (агрегатах) [4].

Список литературы

1. Соловьева, Н.Ф. Опыт применения и развитие систем точного земледелия: науч. аналит. обзор /Н. Ф. Соловьева. – Москва: ФГБНУ «Росинформагротех», 2008 . - 98 с.
2. Гафуров, И.Д. Способ нормирования выработки машинно-тракторного агрегата: Техника в сельском хозяйстве/ И.Д. Гафуров. – Москва, 2012.
3. Михайлов, А.С. Механическая обработка почвы как наиболее эффективная технологическая операция при искусственном лесовосстановлении / А.Д. Копейкин, А.С. Михайлов, Р.А. Шушков // В сборнике: Актуальные проблемы развития лесного комплекса. Материалы XVII Международной научно-технической конференции. Ответственный редактор Ю.М. Авдеев. – М., 2019. - С. 64-66.
4. Бушманов, П.В. Способ нормирования механизированных работ в растениеводстве с применением системы GPS мониторинга. /П.В. Бушманов// Сборник научных трудов по результатам работы IV международной молодежной научно-практической конференции Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – ре-

УДК 504.3.054

СОСТОЯНИЕ АССИМИЛЯЦИОННОГО АППАРАТА ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ВЫБРОСОВ АВТОТРАНСПОРТА

Карбасникова Е. Б., к. с - х. н., доцент кафедры лесного хозяйства,
Карбасников А. А., к. с - х. н., доцент кафедры лесного хозяйства,
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда, Россия

Аннотация: В статье рассматривается проблема поиска видов дендрофлоры наиболее устойчивых в урбанизированных условиях. Изучаются деревья, произрастающие вдоль автомобильных дорог и на расстоянии 50 м от источника загрязнения. На основе определения степени дехромации и дефолиации определена большая устойчивость в г. Вологде у ели колючей. Анализ ассимиляционного аппарата листовенных показал, что у вяза гладкого и ясеня обыкновенного меньше повреждений, что позволяет их рекомендовать для городского озеленения.

Ключевые слова: ассимиляционный аппарат, дефолиация, дехромация, некроз, хлороз, озеленение

В последнее время все чаще встает проблема поиска газоустойчивых видов древесно-кустарниковой растительности для озеленения городских территорий. Непрерывный рост городов и увеличения количества автотранспорта требует от специалистов тщательного отбора растений для посадок, особенно вдоль магистральных дорог. Не случайно эта тема является особенно острой, ведь до настоящего времени основным фильтром от поллютантов является озеленение вдоль улиц.

Цель исследований заключалась в оценке состояния ассимиляционного аппарата древесных растений, произрастающих вдоль автомобильных дорог в г. Вологде.

Объектами исследований выступают деревья и кустарники, растущие в непосредственной близости к проезжей части и на расстоянии 50 м от источника загрязнения (выбросов автотранспорта).

Наиболее чувствительным органом, стремительно реагирующим на внешние изменения состояния окружающей среды, является ассимиляционный аппарат [1]. В этой связи, его оценке уделялось особое внимание.

К атмосферному загрязнению более чувствительны хвойные породы, по сравнению с листовенными [2, 3]. В городской среде у хвойных растений происходят изменения на всех структурных уровнях. Снижается продолжительность жизни деревьев, уменьшается их высота, диаметр ствола, ширина и протяженность кроны, густота охвоения, площадь поперечного сечения хвои, а также годичный прирост. Кроме того, происходит снижение

мощности фотосинтетического аппарата и интенсивности основных физиологических процессов - фотосинтеза, дыхания, активности основных ферментов, накопления питательных веществ. Изменяется количество терпеновых соединений и других вторичных метаболитов в хвое, обладающих важными в городских условиях бактерицидными свойствами [4]. В таких условиях древесные растения не могут выполнять свои санитарно-гигиенические функции в полном объеме.

Нами была проведена оценка состояния ассимиляционного аппарата у хвойных древесных растений, в ходе которой определяли степень дехромации (изменения окраски) и дефолиации (потере хвои) в кроне деревьев. Результаты этих исследований приведены на рис. 1-2.

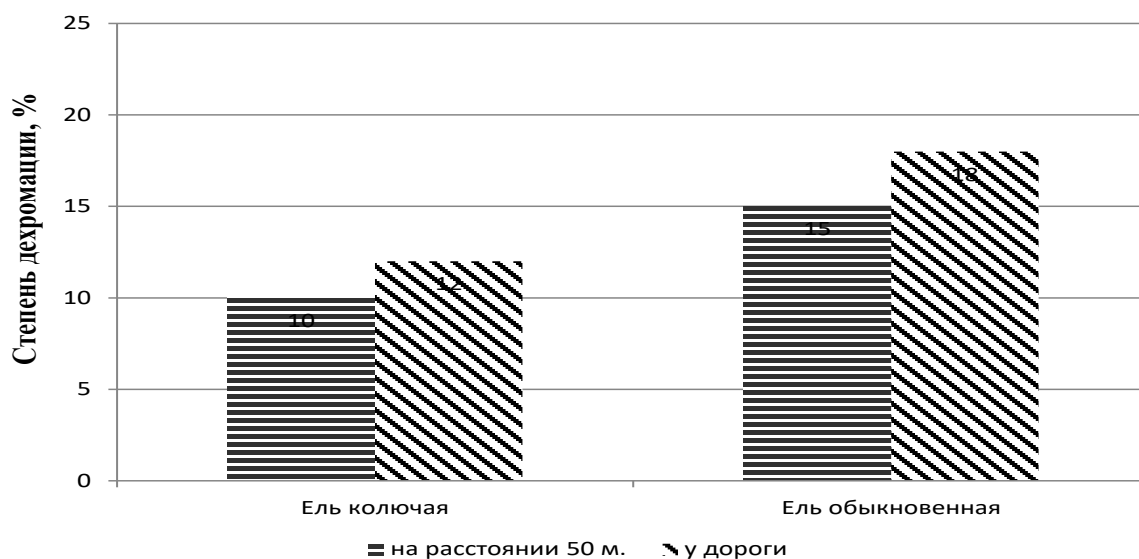


Рисунок 1 – Степень дехромации кроны хвойных древесных растений

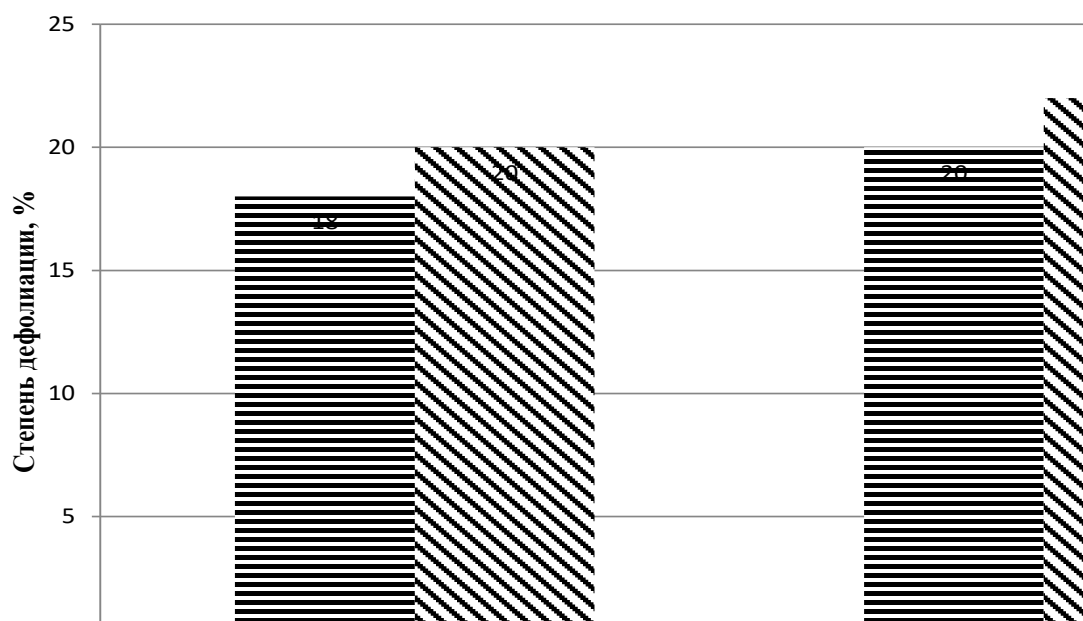


Рисунок 2 – Степень дефолиации кроны хвойных древесных растений

Обследование жизненного состояния ели колючей и ели обыкновенной по степени дехромации хвои показало, что изучаемые виды имеют первый класс повреждения, степень дехромации слабая у обоих видов. На участках, где растения расположенные вблизи воздействия выбросов автомобильного транспорта, здоровых деревьев меньше, более чувствительной является ель обыкновенная т.к. относится к слабо газоустойчивому виду.

По нашим наблюдениям ель колючая и ель обыкновенная, произрастающие на расстоянии от источника загрязнения, относятся к категории физиологически неослабленным, так как степень дефолиации не превышает 20%. Такая же характеристика и у ели колючей, растущей в непосредственной близости к автодороге. А вот ель обыкновенная, исследованная в посадках вдоль дороги имеет высокую степень дефолиации (27%). При комплексном изучении дефолиации, более устойчивой к городским условиям является ель колючая.

У деревьев в городской среде наблюдается снижение фотосинтетической способности ассимиляционного аппарата. Выявлено, что у лиственных пород фотосинтетическая способность снижается в большей степени, что связано с большей потенциальной интенсивностью газообмена у них. Снижение фотосинтетической способности у деревьев в условиях города вызывает ухудшение их морфометрических характеристик [5,6].

Ассимиляционный аппарат лиственных пород деревьев имеет широкий спектр повреждений - типичный морфо- физиологический отклик на загрязнение среды. Непосредственному действию поллютантов подвергается надземная часть растений, при этом наиболее чувствителен к действию атмосферных загрязнителей лиственный аппарат [6].

Наличие хлорозов и некрозов на листьях и хвоинках деревьев является важным диагностическим признаком повреждения растений атмосферным загрязнением. Признаком повреждения растения также является результат действия других факторов: недостатка или избытка питательных веществ почвы, высоких и низких температур, засухи, подтопления корневых систем, действия энтомо вредителей и различных патогенов [7].

Выделяют точечный, межжилковый и краевой некроз. Краевой некроз - отмирание ткани по краям листа; межжилковый (срединный) некроз - отмирание листовой ткани между жилками; точечный некроз - омертвление ткани листа в виде точек и небольших пятен, рассыпанных по всей поверхности листа. Точечные некрозы возникают вследствие попадания на лист капелек серной или азотной кислот, что возможно во время смога, тумана и выпадения на обследуемой территории кислотных дождей. Одно из объяснений образования краевых некрозов - это скопление солей тяжелых металлов по краю листовой пластинки; этим же объясняется отмирание кончиков хвоинок. Межжилковый некроз возникает в результате попадания в лист через устьица либо мельчайших капелек серной кислоты, либо окислов серы, которые в цитоплазме превращаются в серную кислоту [8].

Данные о выявленных во время исследования повреждениях растения приведены в таблице.

Таблица – Встречаемость патологий на листьях древесных пород, %

Порода	Расстояние от дороги, м	Хлороз	Пигментация	Некроз	Энтомо вредители	Итого
Береза повислая (<i>Betula pendula</i>)	У кромки	2,1	-	0,5 (точечный)	-	2,6
	50	-	-	0,5 (точечный)	-	0,5
Вяз гладкий (<i>Ulmus laevis</i>)	У кромки	2,3	0,5	0,4 (точечный)	0,2	3,4
	50	3,1	-	-	-	3,1
Клен остролистный (<i>Acer platanoides</i>)	У кромки	-	-	20,1 (точечный)	-	20,1
	50	-	-	16,2 (точечный)	-	16,2
Липа мелколистная (<i>Tilia cordata</i>)	У кромки	12,1	-	11,5 (краевой)	2,2	25,8
	50	2,8	-	0,4 (краевой)	1,4	4,6
Ясень обыкновенный (<i>Fraxinus angustifolia</i>)	У кромки	0,5	-	0,3 (межжилковый)	1,6	2,4
	50	-	-	1,4	-	1,4

Изученные виды отличаются по степени повреждаемости поверхности листа, наибольший процент повреждаемости обнаружен у липы мелколистной и клена остролистного.

У видов: береза повислая, ясень обыкновенный, клен остролистный, липа мелколистная, процент повреждений листовой пластинки у кромки проезжей части значительно превышает процент повреждений на расстоянии 50 м, такая реакция наблюдается у растений неустойчивых в условиях хронического отравления автомобильными выбросами. Так как автомобильный транспорт оказывает значительное влияние на состояние растительности в примагистральных полосах, эти виды нежелательно высаживать у дороги.

Некрозы встречаются у всех исследованных пород. Выявлены некрозы с точечной и межжилковой локализацией, кроме липы мелколистной, у которой отмечен краевой некроз.

Доля разных типов повреждения листовой пластинки энтомо вредителями невысокий. Практически не повреждены филлофагами листья березы повислой и клена остролистного. Объяснить это можно тем, что развитие филлофагов городских насаждения отличаются от естественных, что прежде всего связано с ограниченными возможностями их обитания в городе, так как необходимо время на адаптацию к воздействию негативных факторов городской среды, и питанию токсичными листьями.

В результате проведенных исследований для озеленения вдоль автомобильных дорог наиболее подходят вяз гладкий и ясень обыкновенный, среди лиственных пород, а среди хвойных – ель колючая.

Список литературы

1. Правдин, Л.Ф. Сосна обыкновенная. Изменчивость, внутривидовая систематика и селекция/ Л.Ф. Правдин. - М.: Наука, 1964. - 192 с.
2. Бабич, Н.А. Интродуценты и экстразональные виды в антропогенной среде (на примере г. Вологды) / Н.А. Бабич, Е.Б. Карбасникова, И.С. Долинская. - Архангельск: ИПЦ САФУ, 2012. - 184 с.
3. Угрюмов, Б.И. Состояние подроста в лесах подверженных промышленному загрязнению / Б.И. Угрюмов, Е.В. Кондратов // Актуальные проблемы лесного комплекса: сб. науч. тр. по итогам междунар. науч.-техн. конф. – Брянск: Брянская гос. инженерно-техн. акад., 2006. - Вып. 15. - С. 124-126.
4. Куровская, Л.В. Морфофункциональные особенности хвойных растений в условиях городской среды (на примере г.Томска): автореф. дис. ... канд. биол. наук/ Л.В. Куровская. – Томск, 2002. - 22 с.
5. Бухарина, И.Л. Городские насаждения: экологический аспект: монография/ И.Л. Бухарина, А.Н. Журавлева, О.Г. Большова. - Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2012. – 206 с.
6. Карбасникова, Е.Б. Видовое богатство парков ветеранов труда города Вологды / Е.Б. Карбасникова, В.А. Карпова, М.В. Фомичева, М.Е. Смирнова // Инновационные технологии в сельском и лесном хозяйстве: сборник научных трудов по результатам работы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 180-летию Н.В. Верещагина. – Вологда, 2019. – С.101-104.
7. Горышина, Т.К. Растение в городе / Т.К. Горышина. - Л.: Изд-во Ленинградского ун-та, 1991. - 202 с.

УДК 630*243.9

ЛЕСОВОДСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГИДРОТЕХНИЧЕСКОЙ МЕЛИОРАЦИИ В ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Дружинин Н.А., д. с.-х. наук, профессор кафедры лесного хозяйства,
Васильева О.А., аспирант 1-го года обучения,
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда, Россия

Аннотация: Многочисленные исследования в разных регионах РФ показали, что лесосушительная мелиорация является эффективным мероприятием в деле повышения продуктивности лесов. В скандинавских государствах, расположенных севернее и имеющих более высокую заболоченность земель средний прирост запаса, благодаря лесосушительной мелиорации, превышает, $3 \text{ м}^3/\text{га}$. Низкая производительность древостоев в гидролесомелиоративном фонде существенно снижает таксационные показатели в общей структуре лесного фонда. Среднегодовой прирост древесины по области составляет около $2,1 \text{ м}^3/\text{га}$. Поэтому при высокой заболоченности земель за счет мелиорации можно повысить производительность лесов, качественно улучшить структуру лесного фонда.

Ключевые слова: производительность древостоев, прирост древесины, мелиорация, лесосушение, возраст древостоя

Энергия роста древостоев и их отзывчивость на осушение во многом зависит от возраста деревьев к моменту прокладки мелиоративной сети [4,

5]. С возрастом древостоя, типом болотообразовательного процесса, степенью осушения, связано последующее жизненное состояние, рост насаждений (таблица 1).

Период адаптации (приспособления) деревьев на улучшение почвенно-гидрологических условий более короткий (1-2 года) в молодняках. По мере увеличения возраста и снижения богатства почв от низинного типа заболачивания к верховому возрастают сроки приспособительной реакции деревьев к изменившимся условиям внешней среды вплоть, до 5-6 лет.

Таблица 1 - Анализ роста сосновых древостоев

Хозяйственная группа возраста перед осушением	Показатели в приканальной полосе (1), центре межканальных полос (2)					
	период адаптации, лет		достижение максимальных величин прироста, лет			
	1	2	высота		диаметр	
			1	2	1	2
верховая торфяная залежь						
последующее возобновление	-	-	25	26	14	16
молодняки	1-2	1-2	17	24	10	13
средневозрастные	3-4	3-5	22	26	12	15
приспевающие	2-4	4-6	18	18	15	15
спелые и перестойные	4-6	-	35	-	15	-
переходная торфяная залежь						
последующее возобновление	-	-	23, 35	36	14, 17	17
молодняки	1-2	1-2	20, 30	21, 25	14, 18	13, 15
средневозрастные	1-3	2-3	21, 25	26, 29	13, 16	16, 22
приспевающие	2-4	4-6	18	18	15	15
спелые и перестойные	5-6	-	19	-	14	-
низинная торфяная залежь						
последующее возобновление	-	-	18	21	13	14
молодняки	1-2	1-2	19	25	12	15
средневозрастные	2-4	2-4	49		21	30
приспевающие	1-3	3-5	-	-	12	18
спелые и перестойные	3-6	3-6	-	-	12	16

Реакция у деревьев с возрастом свыше 140-160 лет крайне слабая или отсутствует.

Повышение темпов роста по диаметру происходит на протяжении 10-15 лет. Увеличение динамики роста в высоту более растянуто во времени и составляет 17-35 лет. Максимальный объемный прирост приходится на 4-5 - десятилетия.

После достижения максимальных величин прироста наступает период стабилизации темпов роста, меняющийся лишь под воздействием изменчивости климатических условий. При этом высокопродуктивные насаждения сами исполняют роль биологической мелиорации за счет усиления потребления воды на транспирацию.

Создание благоприятных почвенно-гидрологических условий позволяет выращивать насаждения Ia-I классов текущего бонитета на низинных

и до I-II классов текущего бонитета - на переходных торфяных почвах. При верховом типе заболачивания эффект слабый. Производительность древостоев повышается лишь до IV класса текущего бонитета. В этих условиях местопроизрастания текущий класс бонитета достигает III лишь у окраек болот или на болотных массивах, пройденных интенсивными пожарами.

Высокий лесоводственный эффект от осушения сосняков на торфяных почвах достигается при прокладке каналов в I классе возраста. На низинных торфяных почвах богатство зольными элементами питания (более 6%) ослабляет эту зависимость. Снижение темпов роста отмечается с 70-80 - летнего возраста (табл. 2).

Таблица 2 - Зависимость производительности древостоя от их возраста перед осушением

Тип торфяной залежи	Тип насаждения	Класс бонитета до осушения	Показатели текущего бонитета (I-V) при возрасте (лет) перед осушением:				
			I	II	III	IV	V
Верховая	сосняк	Va-Vб	-	-	-	до 60	50-110
Смешанная		V	-	-	до 20	5-60	40-120
Переходная		V-Va	до 20	5-40	30-80	60-120	110
Низинная	сосняк	IV-Va	до 70	50-90	70-140	80-160	100
	ельник	IV-Va	до 90	70-110	90-150	100-160	120

Примечание: смешанная – переходно-верховая

В ельниках такой зависимости не проявляется. Исходя из биологических особенностей, эта древесная порода способна отреагировать на осушение и в спелом возрасте. В связи с этим мелиорация ельников на торфяных почвах при возрасте древостоя в 80-100 лет дает высокий лесоводственный эффект. Их производительность повышается до I-III классов текущего бонитета. По мере дальнейшего увеличения возраста эффективность снижается.

В свою очередь, ельники являются, в доминирующем большинстве, разновозрастными. Разновозрастность, а именно угнетающее влияние старших поколений деревьев на молодые, не позволяет последним использовать свои потенциальные возможности в улучшении роста.

В отличие от хвойных у лиственных насаждений, занимающих незначительную площадь осушения (около 30%), проявляется слабая реакция на улучшение почвенно-гидрологических условий. В оптимальных условиях местопроизрастания осушаемые березняки повышают производительность древостоя до I-II классов текущего бонитета. У ольхи реакция, чаще всего, отрицательная. На осушаемых землях ольшаники не имеют распространения (менее 1%). Эта древесная порода принимает, преимущественно, незначительное доленое участие в составах древостоев.

Гидротехническая мелиорация лесов приводит к улучшению и других таксационных показателей древостоя на всех типах торфяных почв. В то же время дополнительный прирост стволовой древесины на верховых болотах редко превышает 1-2 м³/га. На переходных и низинных торфяных почвах этот показатель сравним с высокопродуктивными насаждениями на минеральных почвах и достигает 4-9 м³/га.

По мере увеличения хозяйственного возраста и разновозрастности деревьев в древостое эффективность лесосушения снижается. Так анализ возрастной структуры, в наиболее высокопроизводительных для области сосняках (запас древостоя до 500-550 м³/га), показал, что за 84 - летний период осушения состав древостоя обновился на 28%. В его пересчетной части 48% деревьев имели возраст перед мелиорацией до 50 лет, 17% - до 100 лет и только 7% деревьев - 101-153 года. Такое распределение указывает на то, что наивысший эффект может быть обеспечен в том случае, когда основную часть древостоя перед осушением формируют молодняки.

Лесоосушительная мелиорация оказывает влияние и на возрастную структуру древостоев. После прокладки мелиоративной сети заметно пополняется и увеличивается количественно молодое поколение леса за счет появления самосева и перехода подростка в пересчетную часть. В подросте появляется ель, береза. На богатых низинных почвах происходит снижение численности и исчезновение сосны [6].

В высокополнотных насаждениях усиливается отпад деревьев в крайних по возрасту поколениях. Отпад молодых деревьев обусловлен угнетением другими деревьями, а старых – из-за ослабленного их жизненного потенциала. Однако усиление этих процессов отмечается только с III-IV десятилетия после осушения [7].

Вместе с этим, в сравнении с активной лесохозяйственной деятельностью и лесоразрушающими факторами осушение вносит незначительные изменения в возрастную структуру насаждений. Даже после 250 - летнего периода мелиорации тип строения сохраняется. Более того, появление нового поколения деревьев создает условия для формирования разновозрастной структуры древостоя [8].

Наличие перестойных и спелых возрастных поколений деревьев не позволяет достаточно полно использовать потенциальное плодородие торфяных почв из-за угнетения молодых поколений деревьев с более высоким объемным приростом древесины после осушения. Для повышения производительности древостоя, обеспечения наивысшей эффективности лесосушения, а также отдачи вложенных в мелиорацию средств, в разновозрастных насаждениях необходимо выполнение различных видов выборочных форм рубок.

Список литературы

1. Елпатьевский, М.П. Лесная осушительная мелиорация / М.П. Елпатьевский. – М.-Л.: Гослесбумиздат, 1957. – 123 с.
2. Пьявченко, Н.И. Основы гидролесомелиорации / Н.И. Пьявченко, Е.Д. Сабо. – М.: Гослесбумиздат, 1962. – 380 с.
3. Вомперский, С.Э. Биологические основы эффективности лесосушения/ С.Э. Вомперский. – М.: Наука, 1968. – 312 с.
4. Смоляк, Л.П. Болотные леса и их мелиорация / Л.П. Смоляк. – Минск: Наука и техника, 1969. – 209 с.
5. Медведева, В.М. Формирование лесов на осушенных землях среднетаежной подзоны / В.М. Медведева. – Петрозаводск: Карелия, 1989. – 168 с.
6. Дружинин, Н.А. Осушение лесов в Вологодской области / Н.А. Дружинин, Н.Н. Неволин // Вологодская региональная лаборатория Северного НИИ лесного хозяйства, Вологодское управление лесами. – Вологда: «МДК», 2001. – 102 с.
7. Дружинин, Н.А., Лесоводственно-экологическое обоснование ведения лесного хозяйства в осушаемых лесах: дис. ... д-ра с.-х. наук: 25.00.26, 06.03.03 / Н.А. Дружинин. – С.-Петерб. науч.-исслед. ин-т лесного хоз-ва. – Санкт-Петербург, 2006. – 46 с.
8. Тараканов, А.М. Рост осушаемых лесов Европейского Севера России и ведение хозяйства в них: дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.03.02 / А.М. Тараканов. – Марийский гос. техн. ун-т. – Архангельск, 2007. – 396 с.

УДК 574.38:639

ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ ЛОСЯ НА ТЕРРИТОРИИ ВЕРХОВАЖСКОГО РАЙОНА ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Карбасников А. А., к.с.-х. н., доцент кафедры лесного хозяйства,
Карбасникова Е. Б., к. с.-х. н., доцент кафедры лесного хозяйства
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда, Россия

Аннотация: *Статья посвящена анализу динамики численности лося на территории Верховажского района Вологодской области, на территории которого лось является важным охотничьим ресурсом. В исследуемых охотничьих угодьях за период с 2016 по 2020 гг. численность его популяции сократилась на 5,4%. Динамика снижения численности наблюдается как в целом по району, так и по частным охотхозяйствам, при этом колебания не превышают 6%. Сохранение популяции возможно при усилении проводимых биотехнических мероприятий, контроля за отстрелом животных, своевременном контроле численности хищника.*

Ключевые слова: *динамика, численность, плотность, популяция, охотничьи угодья*

В настоящее время актуальной задачей является рациональное ведение охотничьего хозяйства. Для её решения требуется постоянный контроль численности популяции охотничьих животных. На территории Вологодской области исследований, посвященных динамике численности охотничьих ресурсов крайне мало.

Важнейшим промысловым животным является лось европейский, (*Alces alces*) он населяет всю территорию области. С 1956 по 1967 гг. из-за

низкой численности находился под охраной. В настоящее время отстрел лося разрешен по разовым лицензиям, но в последние годы наблюдается снижение его численности.

Лось является ценным и наиболее важным объектом охотпользования для охотничьих хозяйств. Он живет поодиночке или небольшими семьями. На территории Верховажского района лось, обитает в свойственных ему угодьях. Часто встречаются следы пребывания в хвойных и лиственных молодняках, ивняках, сельскохозяйственных угодьях, примыкающих к лесу и зарастающих хвойными и лиственными породами.

В период с поздней осени по раннюю весну в кормовой базе преобладает грубый веточный корм, кора деревьев, хвоя. Весной и летом рацион более разнообразен преобладают различные луговые травы, болотные и водные растения.

Цель работы заключалась в оценке динамики численности лося на территории Верховажского района Вологодской области. В качестве объекта исследования выступает популяция лося европейского обитающая на территории района. Анализ численности животных выполнен на основе зимних маршрутных учетов (ЗМУ) за период с 2016 по 2020 года.

Вологодская область лидирует на Северо-Западе по численности лосей и медведей. В настоящее время общая площадь охотничьих угодий в Верховажском районе составляет 419,500 тыс. га. Среди них общедоступные охотничьи угодья занимают 91,161 тыс. га (21,7 %) и 328,339 тыс. га (78,3 %) находятся в долгосрочной аренде на право пользования объектами животного мира. На его долю приходится около 3,6 % от общей численности лося по региону в целом.

На протяжении последних пяти лет наблюдается снижение численности лося (рис. 1).

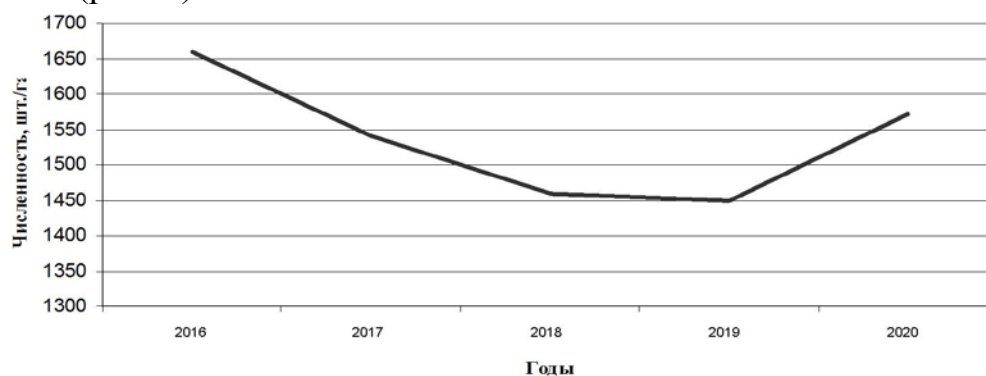


Рисунок 1 – Динамика численности лося по годам за период 2016-2020 гг. в Верховажском районе

За период с 2016 по 2020 гг. численность лося в Верховажском районе сократилось на 5,4%. В течение четырех лет отмечается снижение, а в последний год увеличение численности популяции на 8,5% по сравнению с 2019 годом. Снижение численности наблюдается как в целом по району, так и по частным охотхозяйствам.

Нами более подробно рассмотрены 4 хозяйства, деятельность которых осуществляется не менее 5 лет (рис. 2).

Выше всего численность изучаемого вида отмечается в Верховажском районном отделении Региональной общественной организации – Вологодское областное общество охотников и рыболовов, наименьшая в Вологодской региональной общественной организации рыболовно-охотничье общество «Верхние Ваги».

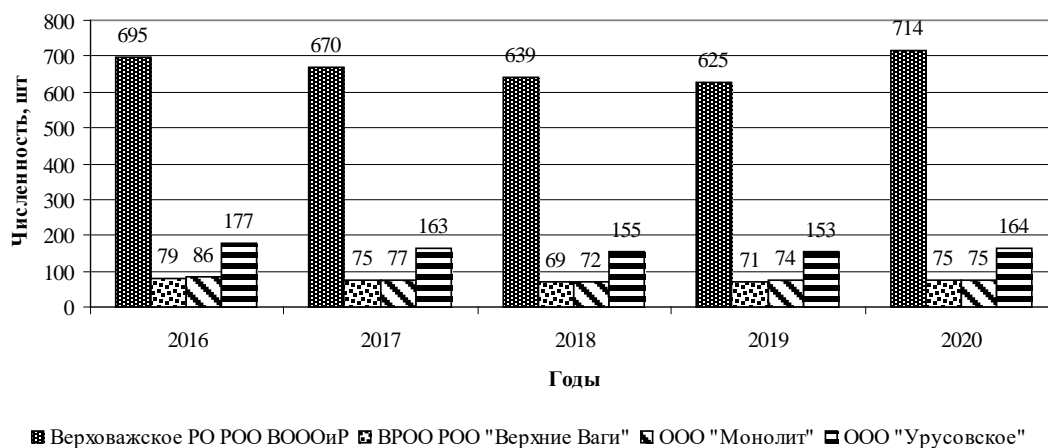


Рисунок 2 – Численность лося на территориях охотничьих хозяйств Верховажского района

На всех проанализированных территориях прослеживается убыль исследуемого вида до 2019 года: Верховажское РО РОО ВОООиР на 10,1 %; ВРОО РОО «Верхние Ваги» на 10,1 %; ООО «Монолит» на 13,9 %; ООО «Урусовское» на 13,6%. В 2020 году во всех хозяйствах отмечено увеличение численности на 1,3% (ООО «Монолит») до 12,5% (Верховажское РО РОО ВОООиР).

Несмотря на то, что в некоторых хозяйствах численность лося низкая, средняя плотность обитания примерно одинакова на всех территориях (рис. 3).

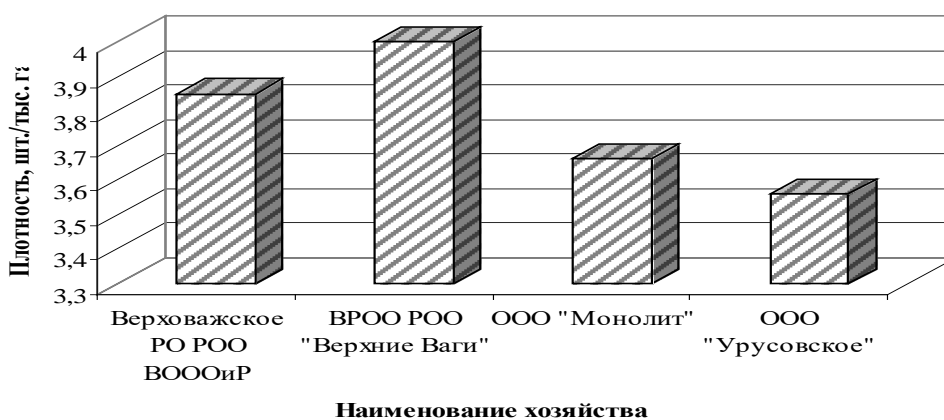


Рисунок 3 – Плотность обитания лося на территории охотничьих хозяйств Верховажского района

Наибольшая плотность обитания лося отмечена в ВРОО РОО «Верхние Ваги» (4 шт./тыс. га), наименьшая в ООО «Урусовское» (3,56 шт./тыс. га). В целом варьирование плотности не превышает 11%. Такая численность лося является оптимальной для угодий имеющих IV класс бонитета.

Численность лося в Верховажском районе недостаточно высокая, но она относительно стабильна, колебания не превышают 6%. Для сохранения и увеличения популяции необходимо усилить проводимые биотехнические мероприятия, контроль за отстрелом животных, охотникам по возможности добывать самок без приплода или самцов, своевременный контроль численности хищника.

УДК 630*181

ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЕЛОВОГО ПОДРОСТА ПОД ПОЛОГОМ ДРЕВОСТОЯ И НА ВЫРУБКЕ

Зарубина Л. В., д. с.-х. н., профессор кафедры лесного хозяйства,
Пилипко Е. Н., к. б. н., доцент кафедры лесного хозяйства,
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда, Россия

Аннотация: Изучена интенсивность физиологических процессов (фотосинтез, транспирация, дыхание корней и хвои, накопление пигментов) у подростка ели на вырубках и под пологом спелого ельника черничного типа условий местопроизрастания. Установлено, что в древостоях у молодого поколения существенно ниже фотосинтез, который часто бывает ниже компенсационного пункта, короче его дневная продолжительность, в корнях и хвое слабее протекает дыхательный газообмен, в то же время концентрация зеленых пигментов значительно выше, что приводит к «затовариванию» хлоропластов продуктами фотосинтеза, снижая скорость этого процесса у растений.

Ключевые слова: подрост ели на вырубках, транспирация, дыхание, фотосинтез, зеленые пигменты

В решении вопросов ускоренного лесовосстановления на вырубках важное место отводится сохранению при лесоразработках молодого хвойного поколения. Как показывает отечественный опыт, на Севере сформировавшиеся из подростка и тонкомера ельники растут в два раза быстрее лесных культур и обходятся государству в 10 раз дешевле [1]. До последнего времени об успешности лесовосстановления на вырубках в основном судили по количественным показателям сохраненного при рубках хвойного молодняка. При этом совершенно не учитывалось его физиологическое состояние, способность адаптироваться к изменившимся экологическим условиям и выживать. Между тем физиологический мониторинг за состоянием молодого поколения на вырубках позволяет адекватно судить об успешности протекающих в молодом растении адаптационных процессов к новым условиям и ускоряет разработку теоретических основ по системе рубок в таежных лесах Европейского Севера.

Цель исследований - в сравнительном аспекте у подростка ели в древостое и на вырубке изучить особенности физиологических процессов и оценить их значимость для этих древесных пород.

Работа проводилась в Архангельской области в летний период 2012 года на двухлетней и пятилетней вырубках (коренной тип леса ельник черничный), а так же в еловом древостое, не тронутом антропогенным воздействием.

Материалы и методы исследований. Закладка пробных площадей велась с учётом требований ОСТ 56-69-83 [2]. У подростка средней категории высоты (0,6-1,5 м) с использованием соответствующих методов изучено дыхание корней и хвои [3], CO_2 - насыщенный и истинный фотосинтез, интенсивность транспирации [4], сезонная и многолетняя динамика накопления хлорофиллов и каротиноидных пигментов [5].

Результаты исследований и их обсуждение. Наши многолетние наблюдения за состоянием факторов среды в ельниках черничных северной таежной подзоны показали, что после вырубки всех деревьев приход солнечной радиации к поверхности почвы с еловым подростом увеличивается в 5–6 раз, а на высоте подростка (1,5 м) – в 4,5–5,0 раз. Это всего лишь на 25-30 % меньше по сравнению с открытым пространством. На широте $66^{\circ} 45'$ с.ш. в ясный солнечный день на открытую рубку поступает до 85×10^3 люксов, а под полог спелого ельника черничного не более 20×10^3 люксов. Под полог загущенных листовенно-еловых насаждений в дневные часы проникает от 12,2 до 21,9 % света приходящего к кронам [6]. Установлено [7], что для формирования перспективного елового подростка необходимый минимум света составляет 25–40 %, но лучше он растет при освещенности 60–70 % от открытого места, для сосны этот минимум составляет не менее 50-70 %. Тепловой режим почв в древостоях характеризуется как неблагоприятный [8]. На сплошных рубках средняя температура воздуха в летние месяцы по сравнению с древостоями увеличивается на 0,6–2,0 °С, а температура почвы в слое 0-20 см на 0,5–1,2 °С, а на её поверхности до 10 °С и более. В то же время, несмотря на повышение температуры, на сплошных не облесившихся рубках велика опасность ночных заморозков: число их увеличивается, а сила возрастает. Это отрицательно сказывается на начальных этапах лесовозобновления. На таких рубках в периоды с длительным отсутствием осадков происходит сильное пересыхание верхней части подстилки, когда ее влажность не превышает 36,7 %. Это для неустойчивой ели значительно ниже коэффициента завядания 64 % [9]. В древостоях влажность этого слоя подстилки не опускается ниже 91,7 % [10].

Недостаток света и тепла, высокая корневая конкуренция в лесу у молодого поколения негативно влияют на обмен веществ. Наши исследования дыхания корней показали, что в древостоях корни подростка сосны и ели

при дыхании выделяют в 1,5–2,0 раза меньше CO₂, чем на 2-летних вырубках (табл. 1).

Ю.Л. Цельникер (1978), изучая дыхание корней, установила, что при снижении освещенности в 10 раз интенсивность дыхания корней у древесных пород падает в 3 раза и более [11].

Под пологом леса у ели не только падает интенсивность, но и значительно сокращается рабочий день фотосинтеза.

Таблица 1 - Интенсивность физиологических процессов у подростка ели средней категории высот в 140-летнем ельнике черничном и на 2-летней вырубке

Наименование показателей	Ельник черничный			2-летняя вырубка	
	M±m	V, %	t	M±m	V, %
Фотосинтез, мг CO ₂ /(г·ч)	4,4±0,6	24,1	8,0	18,9±1,7	7,2
Транспирация, мг H ₂ O/(г·ч)	109±8	18,3	4,4	163±9	17,3
Хлорофилл, мкг	747±9	1,2	9,0	626±10	1,9
Каротиноиды, мкг	134±2	2,0	7,4	113±2	1,3
Дыхание, мг CO ₂ /(г·ч): корни	0,39±0,02	10,6	7,4	0,72±0,04	8,5
	хвоя	0,49±0,04	2,8	5,3	0,79±0,04

Примечание. M±m – среднее с ошибкой, V – коэффициент вариации, t – достоверность разницы средних значений.

Исследования истинного фотосинтеза (при естественной концентрации CO₂) показали, что под пологом леса скорость ассимиляции органического вещества у угнетенной ели часто бывает ниже компенсационного пункта и не восполняет всех затрат на дыхание поддержания [10]. Известно, что растения с низкой интенсивностью фотосинтеза имеют и низкий прирост биомассы. В то же время при попадании на крону солнечных бликов интенсивность фотосинтеза у елового подростка возрастает в 5–10 раз и нередко достигает 18,0–26,3 мг CO₂/г·ч [12].

Особенно низким фотосинтезом в древостоях обладает сомнительный и неблагонадежный подрост. Даже при хорошей освещенности (20 тыс. лк) интенсивность истинного фотосинтеза при естественной концентрации CO₂ у этих категорий подростка в окнах и прогалинах не превышает 0,08–0,12 мг CO₂/г·ч, что в 5–6 раз ниже, чем у благонадежного подростка. В ельнике черничном потенциальный фотосинтез при насыщающей концентрации CO₂ у такого подростка в дневные часы редко бывает выше 4,7±0,2 мг CO₂/(г·ч) (табл. 2).

Снижение интенсивности физиологических процессов под пологом древостоев характерно также для подростка кедра сибирского и пихты сибирской [13].

Опыты показывают, что успешность роста подростка под пологом леса во многом определяется активным транспортом ассимилятов, обеспечивающим донорно-акцепторные взаимодействия между его органами.

Таблица 2 - Интенсивность физиологических процессов у благонадежного и сомнительного подростка ели в 140-летнем ельнике черничном и на вырубках

Категория подростка ели	Условия роста	Хлорофил, мкг/г	ССК ХБК	Фотосинтез, мг CO ₂ / г·ч	Транспирация, мг H ₂ O/ г·ч
Благонадежный	Древостой	971±12	2,05	6,5±0,3	88±6
Сомнительный	– « –	912±14	2,05	4,7±0,2	79±6
Благонадежный	2-лет. вырубка	739±12	1,67	12,3±0,6	159±9
Сомнительный	– « –	462±6	2,00	8,9±0,5	146±7
Благонадежный	5-лет. вырубка	771±15	1,40	33,2±1,6	444±24
Сомнительный	– « –	671±12	1,63	25,2±2,0	285±18

Исследованиями установлено, что в древостоях постфотосинтетический отток продуктов фотосинтеза (ассимилятов) у елового подростка протекает в 1,5–2,0 раза слабее, чем в условиях хорошего освещения.

Закключение. Проведенные нами исследования показали, что недостаток тепла и света, высокая корневая конкуренция за элементы почвенного питания в загущенных древостоях у подростка хвойных пород отрицательно влияют на физиологические процессы. В древостоях у молодого поколения существенно ниже фотосинтез, который часто бывает ниже компенсационного пункта, короче его дневная продолжительность, в корнях и хвое слабее протекает дыхательный газообмен, в то же время концентрация зеленых пигментов значительно выше, что приводит к «затовариванию» хлоропластов продуктами фотосинтеза, снижая скорость этого процесса у растений.

Список литературы

1. Алексеев, П.В. Чересполосно-пасечные комплексные рубки в березняках / П.В. Алексеев // Лесная пром-ть. – 1992. - № 2. - С. 17-18.
2. ОСТ 56-69-83 Пробные площади лесоустроительные. Методы закладки. – М., 1983. – 60 с.
3. Вальтер, О.В. Практикум по физиологии растений с основами биохимии/ О.В. Вальтер, Л.М. Пиневиц, Н.Н. Варасова. – М.-Л.: Сельхозгиз, 1957. - 341 с.
4. Иванов, Л.А. О методе быстрого взвешивания для определения транспирации в естественных условиях / Л.А. Иванов, А.А. Силина, Ю.Л. Цельникер // Ботан. ж. – 1950. - Вып. 2. - С. 171-185.
5. Шлык, А.А. Определение хлорофиллов и каротиноидов в экстрактах зеленых листьев / А.А. Шлык // Биохимические методы в физиологии растений. – М.: Наука, 1971. - С. 154-169.
6. Зарубина, Л.В. Оценка состояния хвойных деревьев на вырубках в условиях Европейского Севера / Л.В. Зарубина, В.Н. Коновалов, П.А. Феклистов, Д.Н. Клевцов, В.В. Копытков // Лесной журнал. - 2015. – С. 85-94.
7. Алексеев, В.А. Световой режим леса / В.А. Алексеев.– М.: Наука, 1975.–280 с.
8. Чибисов, Г.А. Экологическая эффективность рубок ухода за лесом / Г.А. Чибисов, А.И. Нефедова // Лесной журн. (Изв. вузов). – 2003. – №5. – С. 11-16.

9. Варфоломеев, Л.А. Влажность завядания растений на двухкомпонентных смесях болотно-подзолистой почвы / Л.А. Варфоломеев // Почвоведение. - 1978. - № 10. - С. 45-52.

10. Коновалов, В.Н. Эколого-физиологическое обоснование рубок главного пользования в лесах Европейского Севера / В.Н. Коновалов, Н.И. Вялых, Г.Н. Ермолаевская, Л.В. Коновалова // Антропогенное влияние на европейские таежные леса России: Сб. научн. тр. – Архангельск: АИЛиЛХ, 1994. - С. 26-37.

11. Цельникер, Ю.Л. Физиологические основы теневыносливости древесных растений / Ю.Л. Цельникер. – М.: Наука, 1978. - 210 с.

12. Бузыкин, А.И. Оценка продуктивности деревьев и древостоев / А.И. Бузыкин, А.М. Исмагилов, Т.Г. Суворова, А.С. Щербатюк // Лесоведение. - 1991. - № 6.- С. 16-25.

13. Судачкова, Н.Е. Метаболизм хвойных и формирование древесины / Н.Е. Судачкова. – Новосибирск: Наука, 1977. - 230 с.

УДК 635.18

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ПОРОДЫ ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ СЕВЕРНЫХ ГОРОДОВ

Залывская О.С., к. с.- х. н., доцент
Игамбердиева А., студент - бакалавр,
Северный (Арктический) федеральный университет
имени М.В. Ломоносова, г. Архангельск, Россия

Аннотация. *Вопрос градостроительной комфортности на Севере постепенно приобретает проблемный характер. Численность населения и его демографическая характеристика изменяются. Города постепенно развиваются и выходят за пределы исторически сложившихся границ. Улучшение качества жизни населения северных городов невозможно без эффективного озеленения внутригородской застройки. Целенаправленное использование в озеленении интродуцентов, успешно прошедших натурализацию в условиях северных городов, существенно обогащает эстетические и санитарно-гигиенические свойства зеленых насаждений. Для расширения ассортимента мы предлагаем применять виды, зарекомендовавшие себя в условиях Севера: Бересклет бородавчатый (*Euonymus verrucosa* Scop.), Клен зеленокорый (*Acer tegmentosum* Maxim.), Барбарис Тунберга (*Berberis Thunbergii* DC), Ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsio* L.), Черёмуха Маака (*Prunus Maackii* L.), Боярышник даурский (*Crataegus dahurica* L.), Снежноягодник белый (*Symphoricarpos albus* L).*

Ключевые слова: *интродуценты, зелёные насаждения, озеленение, Euonymus verrucosa Scop., Acer tegmentosum Maxim., Berberis Thunbergii DC, Fraxinus excelsio L., Prunus Maackii L., Crataegus dahurica L., Symphoricarpos albus L.*

Улучшение качества жизни населения северных городов невозможно без эффективного озеленения внутригородской застройки. Не случайно подбору видов древесных растений, используемых для озеленения, уже многие годы уделяется повышенное внимание. Вопрос градостроительной комфортности на Севере постепенно приобретает проблемный характер. Численность населения и его демографическая характеристика изменяются. Города постепенно развиваются и выходят за пределы

исторически сложившихся границ. Окружающий их природный ландшафт под влиянием высоких рекреационных нагрузок и бессистемных неконтролируемых рубок в городских лесах теряет свою эстетическую привлекательность и тем самым нарушается баланс гармонии с природой [1]. Целенаправленное использование в озеленении интродуцентов, успешно прошедших натурализацию в условиях северных городов, существенно обогащает эстетические и санитарно-гигиенические свойства зеленых насаждений. С этих позиций затронутый в данной статье вопрос актуален [2].

Интерес для ландшафтного проектирования представляют виды *рода Бересклет* из семейства Бересклетовые (*Celastraceae*). Это кустарники, обладающие высокими декоративными свойствами в осенний период. Бересклет бородавчатый (*Euonymus verrucosa Scop.*) – растение с мощной корневой системой. Стебли высотой в Архангельске до 2,6 м, но иногда его величина достигает и 3 м, бересклет становится при этом одноствольным и принимает форму деревца. Интересное название растения связано с ее коричневой корой, на которой располагаются чернобурые или красноватые пробковые бородавочки, но стоит отметить, что кора у молодых надземных побегов зеленая. Цветки с неприятным запахом, диаметром около 1 см, собраны по 3-9 в соцветия-полузонтики, расположенные в пазухах листьев. Цветение происходит во второй половине июня-июле. В летнее время наружная сторона листьев имеет темно-зеленый окрас, осенью окраска розовая, пурпурная, и бордово-красная. Великолепным дополнением картины, создаваемой бересклетом, служат его спелые плоды: красновато-карминными, а также яркими оттенками розового обогащаются четырехгнездные коробочки кустарника, начиная с августа. Затем они начинают раскрываться и образуются блестящие черные семена, прикрытые плотным оранжевым присемянником. Процесс обильного цветения и хорошего плодоношения чередуются каждые 2-3 года. Опавшие семена прорастают через 1-1,5 года. Отличается бересклет и своим медленным ростом. В естественное плодоношение вступает в возрасте 8-11 лет, помимо семенного размножения кустарника, с помощью корневых отпрысков происходит вегетативное размножение. Бересклет бородавчатый является требовательным растением по отношению плодородию почвы: рыхлые, нейтральные или слабощелочные богатые гумусом, почвы являются условиями произрастания для кустарника. Чаще всего естественно растет в качестве подлеска лиственных лесов. Ареалом распространения является лесная и лесостепная полоса по всей Европе, а также Кавказ, и Малая Азия. Хорошая теневыносливость помогает кустарнику обитать в подлеске с различными типами широколиственных, смешанных и сосновых лесов, где древостой состоит из дуба, липы, граба, клена, ясеня, и других пород, которые дают тень. Из Бересклетовых именно бородавчатый является

самым зимостойким растением. Кустарник отлично переносит изнуряющую жару и лютые морозы, а также загазованность воздуха и стрижку, что делает его популярным в зеленом строительстве. В одиночной посадке кустарник теряется среди других насаждений, поэтому его высаживают массово, но на участках газона смотрится интересно, а также великолепно сочетание с хвойными. Может использоваться как защитный по берегам водоемов и на крутых склонах оврагов.

Перспективным представителем для озеленения северных городов является *Клён зеленокорый* (*Acer tegmentosum Maxim.*) семейства Сапиндовые (*Sapindaceae*). В зависимости от формирования может быть в Архангельске и кустарником, и небольшим деревцем, на родине высота клена зеленокорого достигает 8-10 м и имеет шаровидную крону. Естественно произрастает в смешанных и хвойных лесах Дальнего Востока, Кореи, Северо-Восточного Китая. Кора данного вида является необычайно декоративной, окрашена чередующимися между собой серо-зелеными и белыми полосами, побеги темно-вишневые и на них выступают заметные розоватые почки. Осенью широкие листья окрашены в ярко-желтые оттенки. Несмотря на то, что клен зеленокорый относится к светолюбивым видам растений, тень он переносит достаточно легко. Подойдет для озеленения городских пространств, так как растение достаточно ветро-, пыле-, дымо- и газоустойчиво. Предпочитает плодородные, увлажненные суглинки с высоким содержанием гумуса и слабокислой или нейтральной реакцией среды. Клен зеленокорый достаточно зимостоек (зимостойкость 2-3 балла по шкале ГБС), но в очень холодные зимы может подмерзать (морозоустойчивость 1,0-7,9% – умеренная). Застой воды в соленой почве является угнетающим фактором для растения, что следует учитывать при посадке растения вдоль магистралей и ухода за ним. Возможно применение данного вида и в группе, и одиночно.

Барбарис Тунберга (*Berberis Thunbergii DC*) семейства Барбарисовые (*Berberidaceae*) ценен декоративными качествами при оформлении цветников, в Архангельске высота около 1 м, ветви окрашены в оранжевые или красные оттенки. Цветёт в условиях Архангельска в июне жёлто-красными цветками, кораллово-красные плоды удлинённой формы до 1см созревают в сентябре-октябре. Барбарис Тунберга – устойчивый к болезням и вредителям интродуцент, морозоустойчивый (0,1-0,9%, степень обмерзания слабая). Хорошо переносит стрижку и имеет тернистые побеги, что важно для формирования живых изгородей, выполняющих одновременно и декоративную, и функцию ограждения. Осенью, как и многие кустарники, раскрашиваются в оранжевые, желтые, красные красивые тона. После опадения всех листьев, украшением кустарника являются его ярко-красные плоды, которые появляются после цветения и остаются там надолго, привлекая птиц, что важно для горожан, редко

бывающих на природе. Предпочтительны светлые, проницаемые грунты, барбарис Тунберга отличается от остальных разновидностей тем, что предпочитает кислую реакцию среды почвы.

Ясень обыкновенный (Fraxinus excelsior) семейства Маслиновые (*Oleaceae*) является интродуцентом приарктических городов, естественно распространен в европейской части России, в лесах горного Крыма и Кавказа, по всей Западной Европе, в Средиземноморье и Малой Азии. Ясень обыкновенный является самым узнаваемым представителем рода, декоративен плодами-крылатками длиной до 5 см, сохраняющимися на ветвях всю зиму. Светлюбивое, быстрорастущее дерево с ажурной кроной, что является преимуществом для северных городов, во взрослом состоянии выносит понижения температуры до -40°C .

Различный спектр оттенков имеет кора *черемухи Маака (Prunus Maackii)* семейства Розовые (*Rosaceae*), начиная от золотисто-желтого до красновато-оранжевых цветов. Кистевидные соцветия достигают длины в Архангельске до 6-7 см, без запаха, ягоды имеют темно-фиолетовую окраску, и хотя на вкус достаточно горькие, являются излюбленным лакомством для многих птиц, белок, что также важно для горожан всех возрастов. Дальний Восток – родина растения, но благодаря тому, что семена черемухи разносят птицы, ее можно встретить и в средней полосе страны. Многие регионы России широко используют черемуху Маака в декоративных садовых посадках. Растение отлично переносит длительные дожди, поэтому избыточная влажность приарктических городов не является ограничивающим фактором роста растения. Одинаково хорошо растет как в тени, так и на открытом месте, быстрорастущая и морозоустойчивая (переносит температуры до $-40-45^{\circ}\text{C}$) культура.

Высокодекоративный представитель рода Боярышник семейства Розовые (*Rosaceae*) с листвой, которая распускается немного раньше, чем у других видов – *боярышник даурский (Crataegus dahurica)*. Естественно произрастает на Дальнем Востоке, в Юго-Восточной Сибири, в Монголии, и в Северном Китае. В Архангельске это дерево, достигающее в высоту 3,5 м с раскидистой кроной и темно-пурпурными ветвями с короткими (до 2,5 см) колючками, его плоды съедобны. Боярышник даурский морозоустойчив и требователен к влажности.

Североамериканский вид *снежноягодник (Symphoricarpos)*, известен также как снежная или волчья ягода и относится к семейству Жимолостные (*Caprifoliaceae*). Это листопадный кустарник высотой в северных городах России до 1,5 м. Ягоды являются главным украшением его, бывают белыми, розовыми и пурпурно-красного оттенка. Снежноягодник достаточно быстро растет, но ядовит. Кустарник хорошо переносит сухость воздуха, дымо- и газоустойчив, теневынослив, лучше произрастает при достаточном освещении. К почве нетребователен, что является плюсом для городских посадок, может произрастать на

уплотненных почвах с различными примесями строительного мусора и извести, переносит небольшое засоление. В озеленении используют в создании живых изгородей, группах, центральной части цветника, бордюрах для зонирования участков.

Выводы:

1. Бересклет бородавчатый является одним из самых морозоустойчивых и декоративных растений, обеспечивает ландшафт прекрасной композицией на долгое время, особенно выделяющейся осенней порой.

2. Клен зеленокорый обладает необычайно красивой и уникальной корой, благодаря своему великолепию, растение послужит прекрасным украшением и дополнением для любой композиции вашего сада, а также прекрасно чувствует себя в условиях города.

3. Барбарис Тунберга отличается неприхотливостью к почве, достаточно зимостоек и обладает весьма хорошим иммунитетом против вредителей. Растение в ландшафтном дизайне известно своими декоративными ягодами.

4. Ясень обыкновенный является достаточно долгоживущим деревом. Во взрослом состоянии морозоустойчив. Ценное дерево для зеленого строительства благодаря быстрому росту, мощным размерам, стройному стволу и ажурной кроне. Хорошо смотрится в аллеиной посадке, сложных композициях, при обсадке дорог.

5. Черёмуха Маака привлекает озеленителей тем, что она морозоустойчива и имеет яркоокрашенный ствол.

6. Боярышник даурский высокодекоративен, имеет изящную листву, распускающуюся чуть раньше, чем у других видов, цветки и плоды, зимостоек.

7. Снежноягодник белый достаточно устойчив к дыму и газу, хорошо растет на уплотненных почвах с примесью строительного мусора и извести, переносит небольшое засоление, что делает его перспективным для озеленения городов. Для сада можно использовать это растение, как в одиночной посадке, так и в групповой. Куст может стать украшением центральной части цветника. Изгородь из снежноягодника станет отличным зонированием пространства.

Список литературы

1. Андропова, М.М. Таксономический состав и систематическая структура дендрофлоры г. Белозерска / М.М. Андропова. — Текст: электронный // Вологодский институт права и экономики Федеральной службы исполнения наказаний, 2015. 7 с. — Режим доступа: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_26591960_84541909.pdf

2. Силина, Я.П. Жилищно-коммунальное хозяйство и качество жизни в XXI веке: Экономические модели, новые технологии и практики управления: коллективная монография / Я.П. Силина, Г.В. Астратова. — Текст: электронный // М.: Центр «Научное ведение», Екатеринбург, 2017. 600 с. — Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30688925>

РАЗМНОЖЕНИЕ КИПРЕЯ УЗКОЛИСТНОГО НА КОРМОВЫЕ ЦЕЛИ ОТПРЫСКАМИ В УСЛОВИЯХ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Старковский Б.Н., к. с.-х. наук, доцент,
ФГОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда, Россия

Симонов Г.А., главный научный сотрудник, доктор с.-х. наук,
Вологодский научный центр РАН, СЗНИИМЛПХ, г. Вологда, Россия

Аннотация: В условиях Северо-Западного региона России, Вологодской области, изучали размножение кипрея узколистного отпрысками на кормовые цели. Выявлено, что для получения продуктивных плантаций кипрея узколистного следует использовать его корневые отпрыски с длиной черенка 15 см, заделывать на глубину 10 см. Наилучший срок посадки осенний – сентябрь месяц. Это позволит получать сбор зелёной массы кипрея узколистного в условиях Северо-Западного региона России не менее 25 тонн с гектара на 3-й год его произрастания без применения удобрений.

Ключевые слова: Вологодская область, сельскохозяйственные культуры, кипрей узколистный, отпрыски, посадка, урожайность.

Для создания прочной кормовой базы необходимо улучшить качество заготавливаемых объёмистых кормов, так как по среднестатистическим данным в сене и силосе содержится менее 10% сырого протеина, в сенаже 12%, что значительно ниже нормы.

Заготавливаемые объёмистые корма должны иметь питательную и энергетическую ценность не менее 9,5-10 МДж ОЭ при содержании 12-14% сырого протеина. Достичь таких результатов можно путем применения более совершенных и эффективных технологий приготовления кормов из многолетних трав.

Следует отметить, что всего многолетних трав в регионе – 194390 га. От соблюдения технологии возделывания кормовых культур зависит эффективность производства кормов, а также себестоимость производимой животноводческой продукции. Использование передовых технологий в хозяйствах позволяет получать больше продукции с наименьшими затратами при энергосбережении, на что указывают авторы [13].

В последние годы в условиях северного региона хорошо зарекомендовало себя растение иван-чай, на что указывает ряд исследователей [1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 11, 12, 13], например, благоприятное воздействие зелёной массы кипрея узколистного на продуктивность крупного рогатого скота из-за наличия в нём биологически активных веществ, витаминов и жизненно необходимых микроэлементов.

Зелёная масса кипрея в фазе цветения обладает высокими кормовыми достоинствами (табл.1).

Таблица 1 - Химический состав кипрея узколистного, в среднем

Культура	Фаза развития	Сухое вещ-во, г/кг, з.м.	% сухого вещества						
			Сырая зола	Сырой протеин	Сырой жир	Клетчатка	БЭВ		Нитраты
							все-го	в т.ч сахар	
Кипрей	Цветение	170	8,17	18,3	4,92	19,7	50,3	10,0	0,22

Из таблицы 1 видно, что кипрей узколистный в своём составе содержит значительное количество питательных веществ, что необходимо для балансирования рационов животных и птицы. О положительном влиянии сбалансированных рационов на рост и развитие, продуктивность, качество получаемой продукции, воспроизводительную способность сообщается в работах [2, 5, 6, 10, 12, 13].

Следует отметить, что возделываемые кормовые культуры трав в Северо-Западном регионе в основном произрастают из семян. Для получения семян в данном регионе не всегда благоприятные погодные условия. Чтобы получить качественный семенной материал трав приходится доводить его до определенной влажности, кроме того, на валовой сбор семян могут оказывать факторы, например, засуха или другие. Дефицит семенного материала трав негативно сказывается на производстве объёмистых кормов, что в свою очередь сдерживает развитие животноводства.

Кипрей узколистный (Иван-чай), в отличие от традиционных кормовых трав может размножаться как семенами, так и отпрысками, что дает ему преимущество перед другими кормовыми растениями. Поэтому размножение кипрея отпрысками представляло интерес.

Цель исследований – изучить эффективность размножения кипрея узколистного в условиях Вологодской области отпрысками на кормовые цели.

На основании полученных данных в опыте дать более объективную оценку возделывания кипрея.

Материалы и методы. Исследования проведены в последние годы на опытном поле ФГОУ ВО Вологодской ГМХА. В эксперименте изучали возможности культивирования этого растения, что позволило более полно раскрыть его особенности и дать рекомендации по возделыванию его в условиях Северо-Западного региона России.

Результаты и их обсуждение. В условиях Европейского Севера России кипрей хорошо произрастает на типичных для этого региона почвах, желателно лёгких по механическому составу. Растение многолетнее (более 15 лет период хозяйственного использования). Предшественники следует подбирать с учётом их способности очищать поле от сорняков и под которые вносились органические удобрения.

Сроки и способы обработки почвы зависят от предшествующей культуры.

Нами получены следующие данные по выявлению длины корневых отпрысков и глубины их посадки на густоту стеблестоя и урожайность кипрея узколистного (табл. 2).

Таблица 2 - Влияние длины корневых отпрысков и глубины их посадки на густоту стеблестоя и урожайность кипрея узколистного, в среднем за опыт

Глубина посадки, см	Длина корневых отпрысков, см						НСР ₀₅ ,		
	5		15		25				
	шт./м ²	т/га	шт./м ²	т/га	шт./м ²	т/га	шт./м ²	т/га	
5	26	12,8	39	20,0	41	20,8	3,9	2,5	
10	24	11,8	37	18,8	39	19,4			
15	12	4,80	24	12,6	30	14,0			
20	7	2,33	17	8,40	22	10,1			
НСР ₀₅ , шт./м ²					2,7				
НСР ₀₅ , т/га					1,6				

Исследований показали, что разница в густоте стеблестоя при увеличении глубины посадки отрезков корневых отпрысков с 5 до 10 см была несущественной. С увеличением глубины до 15 - 20 см. было выявлено заметное изреживание стеблестоя и снижение числа побегов в 1,5 - 3 раза, по сравнению с глубиной посадки 5 - 10 см., что снижало и урожайность зелёной массы.

Исследования влияния длины черенков на плотность стеблей растений кипрея узколистного выявили преимущество использования посадки черенков 15 - 25 см. в сравнении с длиной 5 см. Кроме того, увеличение длины отпрысков уменьшало отрицательное влияние глубины посадки. В вариантах с длиной отпрысков 25 см плотность стеблей снизилась с 41 шт./м² до 22 шт./м², а при длине 5 см показатель плотности снизился с 26 до 7 шт./м².

Так, если увеличение глубины посадки корневых отпрысков с 5 до 10 см не приводило к снижению урожайности, то дальнейшее увеличение глубины посадки до 15 – 20 см существенно снижало урожайность посадок кипрея и составляло 19,5 - 67,3 % от вариантов с глубиной посадки черенков 5 – 10 см.

Наибольшей урожайность была в вариантах опыта, где длина черенков при посадке равнялась 15 и 25 см. Урожайность зелёной массы в этих вариантах составляла 8,4 - 20,8 т/га. Урожайность в вариантах с длиной высаживаемых черенков 5 см существенно уступала им и колебалась от 2,3 до 12,8 т/га.

Отмечено, что при глубине посадки более 15 см прорастание черенков корневых отпрысков задерживалось на 8 - 12 суток.

Из анализа таблицы 2 видно, что при длине черенков 5, 15, 25 см на глубину посадки 5 см мы фиксируем изменение количества стеблей растения соответственно 26, 39 и 41 шт./м², наименьшая существенная разность (НСР₀₅) 3,9 – говорит о том, что при данной глубине посадки, но при разной длине черенков, мы наблюдаем существенное увеличение количества стеблей растения при увеличении длины черенка с 5 до 15 см (39-26=13, что больше, чем показатель 3,9), и несущественное увеличение количества стеблей при дальнейшем увеличении длины черенка до 25 см (т.к. 41 – 39 = 2, т.е. меньше чем показатель 3,9). Так при глубине посадки 5 см оптимальным будет длина черенка в 15 см. Аналогично смотрим по глубине 10 см при длине черенков 5, 15 и 25 см. и также сравниваем с 3,9.

Влияние длины черенка на густоту стеблестоя при его посадке на разную глубину смотрим по НСР₀₅ 2,7.

При длине черенка 5 см. при его посадке на глубину 5 см количество стеблей 26 шт./м², при заделке на глубину такого же черенка на глубину 10 см количество стеблей 24 шт./м² - сравниваем (26-24=2, что меньше показателя 2,7), соответственно делаем вывод, что при длине черенка в 5 см, увеличение глубины его посадки влияет несущественно на количество стеблей. Дальнейшее увеличение глубины заделки черенка длиной 5 см на глубину 15 см уже существенно влияет на количество стеблей (24-12=12, т.е. больше, чем 2,7).

Вывод: для черенка корневого отпрыска кипрея узколистного длиной 5 см глубина посадки не должна превышать 5 - 10 см.

В целом для посадки следует считать, что оптимальным является длина черенка 15 см и глубина 10 см.

Данные по плотности стеблестоя подтверждаются показателями урожайности в этой же таблице.

Проведённые многолетние опыты в Вологодской области доказывают, что для получения продуктивных плантаций кипрея узколистного следует использовать его корневые отпрыски с длиной черенка 15 см, заделывать на глубину 10 см. Наилучший срок посадки осенний – сентябрь месяц. Это позволит получать сбор зелёной массы кипрея узколистного в условиях Северо-Западного региона России не менее 25 тонн с гектара на 3-й год его произрастания без применения удобрений.

Список литературы

1. Старковский, Б.Н. Вредители иван-чая узколистного / Б.Н. Старковский, Д.П. Зорин // Защита и карантин растений. – 2010. - №5.- С. 45-46.
2. Зотеев, В.С. Рыжиковый жмых в рационе коз зааненской породы / В.С. Зотеев [и др.] // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2014. - №3. – С. 29-30.
3. Старковский, Б.Н. Иван-чай узколистный: биология, технология, хозяйственное использование: монография / Б.Н. Старковский. – Вологда–Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2018. - 126 с.

4. Старковский Б.Н. Изучение консервирующего действия зеленой массы кипрея / Б.Н. Старковский, Н.И. Капустин // В сборнике: Перспективные направления научных исследований молодых ученых Северо-Запада России. Юбилейный сборник научных трудов молодых ученых и аспирантов, посвященный 75-летию аспирантуры ВГМХА имени Н.В. Верещагина. – Вологда–Молочное, 2001. – С. 114-118.

5. Симонов, Г.А. Использование комплексной минеральной смеси в кормлении коров / Г.А. Симонов. // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 1998. - №3. – С. 60-61.

6. Капустин, Н.И. Иван-чай и его возделывание в культуре / Н. И. Капустин, Б. Н. Старковский // Вопросы совершенствования полевого кормопроизводства и технологий возделывания лесных культур. Юбил. сб. научн. статей к 60-летию факультета агрономии и лесного хозяйства. – Вологда-Молочное, 2003. –С.27-29.

7. Капустин, Н.И., Старковский, Б.Н. Способ возделывания узколистного (иванчая) на кормовые цели в условиях культуры. – Патент на изобретение RU 2286047 С2. 27.10.2006. Заявка № 2004123032/12 от 27.07.2006.

8. Старковский, Б.Н. Кипрей в составе травосмеси (козлятник восточный, люцерна, крапива двудомная, маралий корень) / Б.Н. Старковский, Н.И. Капустин // Вопросы совершенствования полевого кормопроизводства и технология выращивания лесных культур: Сборник материалов юбилейной научно-практической конференции, посвященной 60-летию факультета агрономии и лесного хозяйства. – Вологда–Молочное, 2003. – С. 33-36.

9. Капустин, Н.И. Новые кормовые культуры для Северного и Северо-Западного регионов России: учебное пособие/ Н.И. Капустин, О.В. Чухина. – Вологда, ВГМХА, 2014. – С. 78-88.

10. Симонов, Г. Продуктивность коров и качество молока при использовании в их рационах ферросила / Г. Симонов [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. - 2011.- № 4. -С. 19-21.

11. Старковский, Б.Н. К вопросу интродукции кипрея / Б.Н. Старковский, Н.И. Капустин // В сборнике: Перспективные направления научных исследований молодых ученых Северо-Запада России. – Вологда, 2000. – С. 76-78.

12. Старковский, Б.Н. Использование кипрея узколистного при силосовании / Б.Н. Старковский, Н.А. Медведева // Молочное и мясное скотоводство. – 2006. - №6. – С. 25-27.

13. Ушаков, А. Минимизация доли концентратов в рационе холостых овцематок / А. Ушаков, В. Епифанов, А. Микитюк [и др.] // Комбикорма. – 2016. - №12. – С.81-82.

УДК 633.521:631.8

СОДЕРЖАНИЕ ВОЛОКНА В СТЕБЛЯХ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

Шваб С.Б., канд. с.-х. наук, доцент,

Житомирский национальный агроэкологический университет, Украина

Аннотация: отражен вопрос выращивания льна масличного в условиях Полесья Украины, влияния систем удобрения при норме высева 10,0 млн. шт/га на содержание волокна в стеблях исследуемого сорта Дебют. Установлено, что наиболее целесообразной нормой удобрений, которая обеспечивает получение повышенного содержания волокна в стеблях, есть $N_{34}P_{80}K_{90}$.

Ключевые слова: лен масличный, сорт, удобрения, урожайность, волокно

Лен масличный является сырьем для производства технического масла. Семена его содержат 49% жира, который быстро высыхает (йодное число 175–195), образуя тонкую гладкую и блестящую пленку. Масло используют в некоторых отраслях промышленности: лакокрасочной для изготовления натуральной олифы, лаков, эмалей, красок для подводных работ; электротехнической, автомобильной, судостроительной и др., а также в мыловарении, медицине. Широко используют макуху льна масличного, которая содержит 33,5% белка и около 9% жира, и из-за кормовых качеств предпочитают макуху для кормления животных. В 1 кг льняной макухи содержится 1,15 корм.ед., 285 г переваримого протеина, 4,3 г кальция, 8,5 г фосфора, 2 мг каротина, которые необходимы животным. В состав льняного жмыха входят такие незаменимые аминокислоты: аргинин – 3,2%, изолейцин – 2,2%, лейцин – 2,2%, лизин – 1,5%, валин – 1,8%.

В стеблях льна содержится 10–15% волокна, используемого для производства бытовых тканей. Солома, которая содержит до 50% целлюлозы, служит сырьем для производства сигаретной бумаги, картона. Из отходов (костры) изготавливают строительные плиты [2].

Одним из основных факторов внешней среды, которые влияют на рост и развитие растений есть использование минеральных удобрений. Шпаар Д., Гинапп Х., Щербаков В. [6] считают, что оптимальной дозой минеральных удобрений является 60–90 кг/га P_2O_5 и 90–120 кг/га K_2O . Для определения количества азотных удобрений необходимо определить содержание минерального азота в слое почвы 0–60 см непосредственно перед посевом. Кроме этого необходимо учесть ожидаемую густоту стояния путем контроля расходов посевного материала и количества проросшего семени. Если результаты такого анализа показывают, что оптимальная для данной местности густота стояния не превышает, а содержание азота достаточно для данного типа почвы, можно внести до 80 кг/га азота. Согласно данным Г.С.Кияка [3] лен необходимо высевать в нормах от 40 до 60 кг/га. В засушливых районах норму посева необходимо уменьшать до 30–40 кг/га. При использовании льна на волокно и семена норму посева необходимо увеличивать на 10–15 кг/га. Зинченко О.И., Лихочвор В.В. [2,4] рекомендуют под лен масличный вносить азота 45–60, фосфора 45–60 и калия 45–60 кг/га действующего вещества.

Одной из биологических особенностей льна масличного есть слабая зависимость урожая культуры от нормы посева. Лихочвор В.В. [4] утверждает, что норму посева необходимо устанавливать из расчета 5–7 млн. всхожих семян на 1 гектар, или 50–70 кг/га, при рядовом способе посева. Для широкорядного способа посева норма посева должна составлять 3,5–4,0 млн.га, или 35–40 кг/га.

Richard J. Soffe [7] в условиях Великобритании считает оптимальной густотой – 400–500 раст./м², снижение густоты приводит к увеличению

засоренности посевов и неравномерного созревания коробочек. Густота стояния льна, превышающая оптимальную, приводит к полеганию растений, уменьшению урожая семян и уменьшению стойкости к болезням.

Как видно из анализа литературных источников мысли относительно густоты стояния растений льна масличного достаточно противоречивые. Это и вызвало необходимость установления оптимальных значений этих показателей для разных сортов льна масличного, которые выращивают в условиях Полесья Украины.

Методика исследований. Исследования проводились на опытном поле Житомирского национального агроэкологического университета в течение 2002–2011 гг. Территория опытного поля ЖНАЭУ расположена в Центральном (Житомирско-Коростенском) агропочвенном районе Полесья Украины. Для исследований использовали сорт льна масличного Дебют, который выведен Институтом масличных культур УААН и введен в реестр сортов Украины. Схема опыта включала три нормы минеральных удобрений: полную ($N_{34}P_{80}K_{90}$), половинную и полуторную. На фоне этих удобрений изучали норму высева 10,0 млн. всхожих семян на гектар.

Учетная площадь посевного участка – 25 м². Повторение в опыте – четырехкратное. Варианты в опытах располагались по методу расщепленных делянок [5]. Учет, наблюдения и анализы исследований проводили по «Методике проведения исследований со льном-долгунцом (ВНИИЛ, 1979).

Результаты исследований. Высота стебля – очень важный признак качества льна. Чем выше растение и большая его техническая длина, тем больше длинного волокна содержится в нем. Высокие стебли с большей технической длиной имеют длинные элементарные волокна и длинное техническое волокно. Чем более тонкий стебель, тем лучше качество его волокна, так как элементарные волокна в нем имеют тонкие стенки и небольшую полость в середине, такое волокно более эластичное и крепкое.

Внешние признаки стеблей льна, которые характеризуют качество волокна, изменяются под воздействием разных агротехнических приемов выращивания и условий питания растений. Особенно влияют на длину стеблей погодные условия во время роста льна. Недостаток влаги приводит к преждевременному цветению льна, в результате чего стебли вырастают короткими.

Для нормального развития льна необходимо достаточное количество питательных веществ. Избыток или недостаток того или другого элемента питания негативно влияет на формирование стеблей льна, а в конечном результате на урожай волокна и семян. Руководствуясь требованиями льна к условиям выращивания и придерживаясь технологии можно получать высокие урожаи волокна и кондиционных семян.

Техническая длина растений льна масличного сорта Дебют была в полной зависимости от общей: большая общая длина – большая в целом и техническая длина (рисунок).

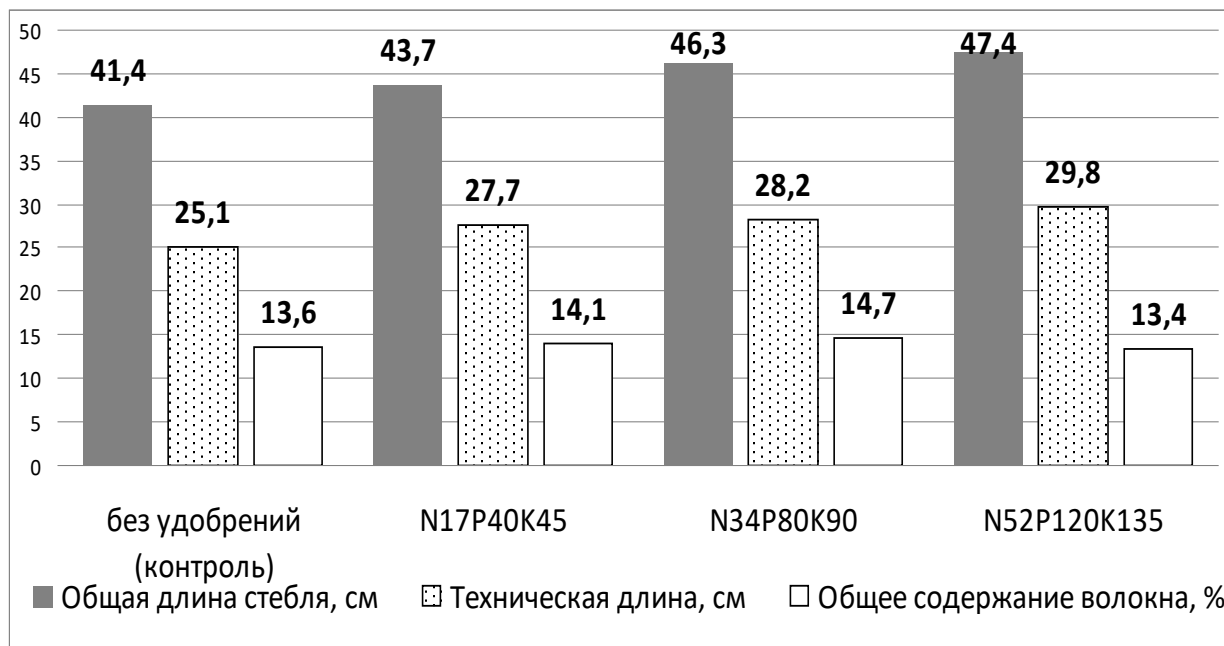


Рисунок – Влияние минеральных удобрений на длину стеблей, общее содержание волокна в стеблях льна масличного сорта Дебют (при норме высева семян 10,0 млн. шт./га), среднее за 2009 – 2010гг.

Эта прямая зависимость мотивирует разработку мероприятий, которые способствуют получению льнопродукции лучшего качества и эффективности. Анализ формирования технической длины стеблей исследуемого сорта масличного льна показал, что относительная техническая длина стеблей по отношению к общей составляла 57,7–62,5 %.

Качество волокна льна масличного, как и волокна льна-долгунца, зависит от многих причин: сорта, кондиционности семян, почвы, способов ее обработки и удобрения, густоты посева, ухода за льном во время его роста и развития, фазы спелости и способов сбора, способа обмолота семян и первичной обработки.

При норме высева - до 10,0 млн.шт./га на вариантах без внесения удобрений происходило формирование в растениях льна масличного повышенного содержания волокна до 13,6 %. Внесение минеральных удобрений в нормах N₁₇P₄₀K₄₅ и N₃₄P₈₀K₉₀ улучшало процессы формирования волокна в растениях льна, в результате чего его общее количество повысилось на 0,5–1,1 %. В сравнении с контролем внесение минеральных удобрений в норме N₅₂P₁₂₀K₁₃₅ обусловило снижение общего содержимого волокна в растениях на 0,2 %.

Выводы:

В условиях Полесья Украины с помощью регулирования норм внесения минеральных удобрений можно существенно влиять на ростовые процессы и формирование урожая льна масличного.

Наивысшая как общая, так и техническая длина растений льна формируется при внесении полуторной нормы удобрений $N_{52}P_{120}K_{135}$.

Наивысшее содержание волокна в стеблях формируется в варианте с внесением полной нормы минеральных удобрений $N_{34}P_{80}K_{90}$.

Список литературы

1. Живетин, В.В. Масличный лен и его комплексное использование / В.В.Живетин, Л.Н.Гинзбург. – М.: ЦНИИКАЛП, 2000. – 96 с.
2. Зінченко, О.І. Рослинництво: підручник / О.І.Зінченко, В.Н.Салатенко, М.А.Білоножко; за ред. О.І. Зінченка. – К.: Аграрн. освіта, 2001. – 382 с.
3. Кияк, Г.С. Рослинництво / Г.С.Кияк. – К.: Вища школа, 1982. – С.253-254.
4. Лихочвор, В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур / В.В.Лихочвор. – [2-е вид. випр.]. – К.: Центр навчальної літератури, 2004. – 808 с.
5. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта: (с основами стат. обраб. результатов исслед.) / Б.А.Доспехов. – [5-е изд., доп. и перераб.]. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351с.
6. Шпаар, Д. Яровые масличные культуры / Д.Шпаар, Х.Гинапп, В.Щербаков; под общ. ред. В.А. Щербакова. – Мн.: "ФУАинформ", 1999. – 288 с.
7. Richard, J. Soffe. The Agricultural Notebook 20th Edition. Seale-Hayne University of Plymouth UK. – Blackwell: Science, 2003. – P. 100-102.

УДК: 633.521:631.8

ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ И БИОПРЕПАРАТА НА ЭЛЕМЕНТЫ ПРОДУКТИВНОСТИ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА

Чухина О.В., *к.с.-х. н., доц. кафедры растениеводства, земледелия и агрохимии,*

Зыборева В.Н., *студент - магистрант*

Кустова Н.М., *студент - магистрант*

Прозорова Т.А., *студент-бакалавр*

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда, Россия

Аннотация: на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве при применении расчётных доз удобрений и биопрепарата мизорина на льне-долгунце обеспечивается урожайность семян - 0,96 т/га. Самая высокая урожайность семян льна-долгунца в 1,02-1,10 т/га при инокуляции и применении удобрений в дозах $N45P45K100$ была обусловлена, в основном, увеличением числа семян в коробочке, веса одного семени.

Ключевые слова: лён – долгунец, элементы продуктивности, урожайность семян, урожайность соломы, инокуляция семян, удобрения.

Вологодская область издавна является историческим центром льноводства. В 2019 году лен посеян на площади 4,2 тыс. га в шестнадцати сельхозпредприятиях, расположенных в 10 муниципальных районах области.

В области работает 10 льнозаводов (в Бабаевском, Великоустюгском, Верховажском, Вологодском, Кичменгско - Городецком, Никольском, Устюженском, Череповецком и Шекснинском районах). За 2019 год ими переработано 4765 тонн льнотресты и получено 1164 тонны волокна. Общий выход волокна составил 24,43%. По причине неблагоприятных погодных условий волокна получено меньше, чем планировали - 1,4 тыс. тонн льноволокна (53,8 % к 2018 году) [4].

Проблемы развития отрасли льноводства в регионе различные.

Некоторые связаны с недостатком высококачественных семян районированных сортов культуры, с реализацией уже полученной продукцией, а ряд – с нарушением технологических операций при производстве льнопродукции, недостатком вносимых удобрений для получения высококачественной продукции.

Существенное значение в повышении урожайности и качества продукции льна-долгунца имеют минеральные удобрения, а также биологические препараты.

В условиях Вологодской области удобрения обеспечивают до 70% продуктивности с.-х. культур [5, 7].

Биопрепараты нового поколения способствуют лучшему усвоению элементов питания из удобрений и почвы за счёт ассоциативных diaзотрофов, улучшают фитосанитарное состояние посевов [3].

Цель исследований – изучить влияние различных доз удобрений на элементы продуктивности льна-долгунца при инокуляции и без инокуляции семян льна-долгунца биопрепаратом в 8-польном севообороте.

Методика исследований. В 2017-2019 годах на опытном поле Вологодской ГМХА был заложен полевой севооборот, развёрнутый в пространстве и во времени, включающий в себя 8 полей и чередование культур: викоовсяная смесь, озимая рожь, картофель, ячмень с подсевом клеверотимофеечной смеси, клевер с тимофеевкой 1-го года пользования, клевер с тимофеевкой 2-го года пользования, картофель, лён-долгунец. Предшественник льна – картофель. Сорт – Левит 1 (2017-2018гг. и Альфа в 2019г.). В опыте возделывались сорта, районированные в Вологодской области и включённые в Госреестр селекционных достижений РФ, допущенных к использованию [8, 9].

Почва опытного поля - среднеокультуренная дерново-подзолистая, легкосуглинистая. Основные агрохимические показатели пахотного слоя в среднем следующие: обменная кислотность (pH_{KCl}) 5,4 (слабокислая), содержание гумуса 1,54% (очень низкое), гидролитическая кислотность 1,82 мг-экв/100 г почвы (нейтральная), сумма поглощенных оснований 6,8 мг-

экв/100 г почвы (низкая), следовательно, степень насыщенности основаниями 79% (повышенная), содержание подвижного фосфора – 270 мг/кг (очень высокое), подвижного калия – 124 мг/кг почвы (повышенное) [6, 7].

Дозы удобрений на 3, 4 и 5 вариантах рассчитывались по формуле: $D = (V_y / K_6) \times 100$, где: D – доза элемента в удобренном варианте, кг/га; V_y – вынос с урожаем элемента питания в удобренном варианте, кг/га; K_6 – балансовый коэффициент использования элемента, %; 100 – коэффициент перевода из % [2].

В опыте площадь каждой делянки составляла 11 м² (5,5м x 2м), учетная площадь – не менее 10 м². Повторность опыта – четырехкратная, размещение вариантов – систематическое. Опыт – двухфакторный: биопрепарат МИЗОРИН - фактор А и удобрения - фактор В.

Технология возделывания культуры – общепринятая для Северо-западной зоны. Учёт урожайности определяли сплошным методом – взвешиванием основной продукции с учетной площади делянки.

По данным ФГБУ «Вологодский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» вегетационный период 2017 года характеризовался пониженным температурным режимом и избытком влаги в июне и июле, частыми обильными дождями, 2018 год - более благоприятным температурным режимом, за исключением июня и недостаточным увлажнением в мае, июне, августе, а 2019 год по среднесуточным температурам иногда уступал среднемноголетним значениям, зато характеризовался избытком осадков в период вегетации культуры, особенно во второй его половине. В целом, погодные условия в годы исследований благоприятно сказались на росте и развитии растений льна-долгунца и на элементах продуктивности культуры.

Обработка полученных данных проведена методом двухфакторного дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову с использованием табличного процессора Microsoft Excel [1].

Результаты исследований. В среднем за 3 года исследований количество растений на 1м² колебалось по вариантам опыта от 1,729 до 1,773 тыс. штук, то есть находилось в оптимальных пределах для получения льноволокна хорошего качества и высокой урожайности семян.

Инокуляция семян перед посевом увеличивала всхожесть растений льна-долгунца, хотя незначительно, на 10–30 штук растений на 1 м² на различных вариантах (рис. 1).

Удобрения без инокуляции увеличили густоту стояния растений льна-долгунца на 10-20 штук растений на 1м².

Внесение удобрений мало влияло на массу 1000 семян, которая варьировала на вариантах без обработки семян льна-долгунца препаратом от 3,25 до 3,52г.

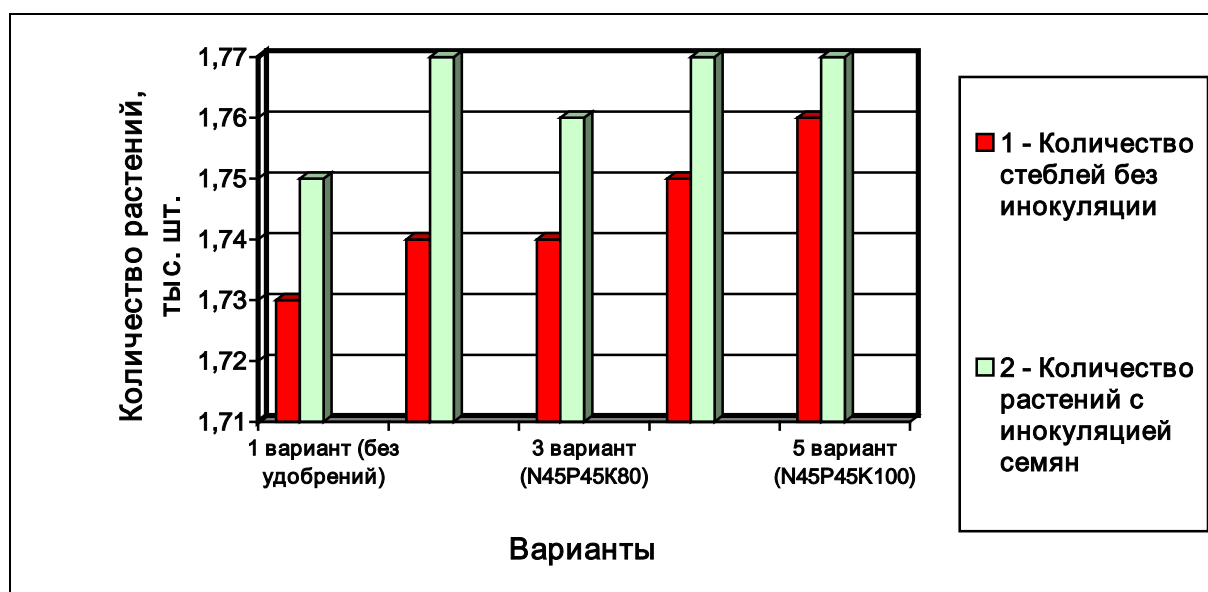


Рисунок 1 - Количество растений на 1 кв. м в среднем за годы исследований, тыс. шт.

Обработка семян льна мизорином перед посевом приводила к увеличению массы 1000 убранных семян по сравнению с вариантами без инокуляции на всех изучаемых фонах удобрений, в среднем за 3 года исследований на 0,21 – 0,30 г.

Под действием изучавшихся факторов в годы исследований мало варьировало среднее количество коробочек на 1 растении, больше менялось – увеличивалось с увеличением изучаемых доз удобрений - среднее количество семян в коробочке как при инокуляции семян перед посевом, так и без этого приёма, а, следовательно, и с растения (рисунок 2).

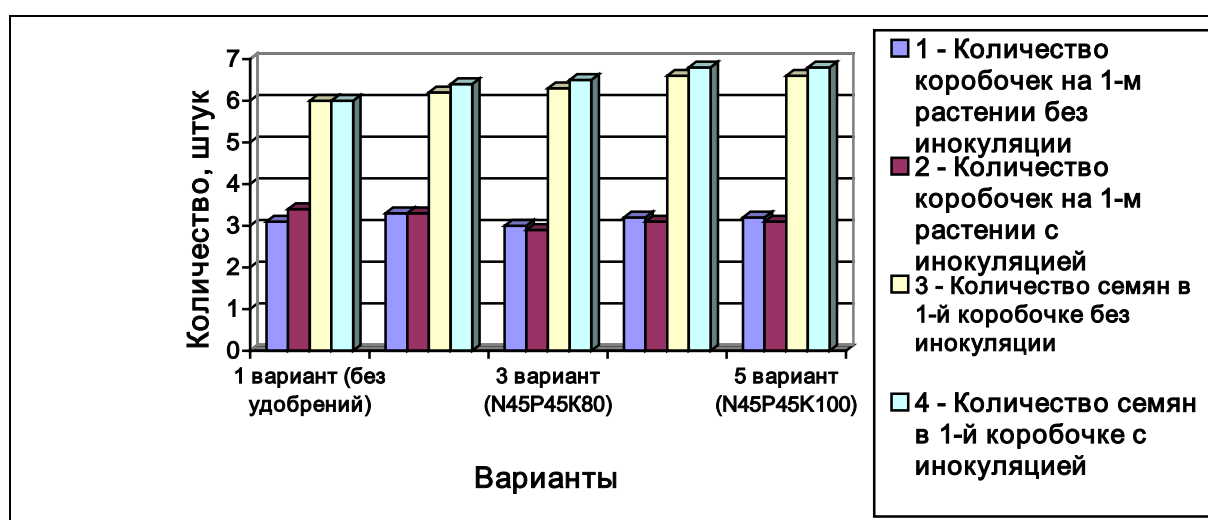


Рисунок 2 – Среднее количество коробочек и среднее количество семян в 1-й коробочке, в среднем за 3 года исследований, штук

В среднем за 2017-2019 годы исследований получен высокий урожай семян льна, учитывая погодные условия – 0,96 т/га (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние уровня минерального питания и биопрепарата на урожайность семян льна-долгунца, в среднем за 2017 - 2019 годы, т/га

Вариант (А)	Уровень минерального питания (В)					В среднем по (А)
	Без удобрений	P ₄₅ K ₈₀	N ₄₅ P ₄₅ K ₈₀	N ₄₅ P ₄₅ K ₈₀ + посл. т-н. компоста	N ₄₅ P ₄₅ K ₁₀₀	
Без инокуляции	0,77	0,84	0,96	1,02	1,05	0,93
С инокуляцией	0,84	0,91	1,05	1,08	1,10	1,00
Среднее по (В)	0,80	0,88	1,00	1,05	1,08	0,96
НСР ₀₅ В= 0,083 т/га, НСР ₀₅ А = 0,064 т/га						

Возрастающие дозы удобрений без инокуляции привели к повышению урожайности семян. Увеличение дозы калия с 80 до 100 кг/га д.в. при применении минеральных систем удобрения льна-долгунца обеспечило существенную прибавку урожайности семян в 0,09 т/га (сравнить 3 и 5 вар.). Однако, органо-минеральная и минеральная системы удобрений по влиянию на урожайность льна-долгунца различались не существенно (сравнить 4 и 5 вар.).

При инокуляции семян внесение удобрений также значительно повышало урожайность семян по сравнению с контролем (без удобрений). Максимальный урожай получен при инокуляции при внесении N₄₅P₄₅K₈₀₋₁₀₀ – 1,05-1,10 т/га. Варианты опыта с изучаемой дозой калийных удобрений 80 и 100 кг д.в./га существенно не различались по влиянию на семенную продуктивность льна-долгунца при инокуляции (3-5 вар.). Инокуляция семян биопрепаратом привела к росту урожайности при всех уровнях минерального питания. Существенная прибавка урожая семян от инокуляции получена на контроле (0,07 т/га), при применении P₄₅K₈₀ - 0,07 и N₄₅P₄₅K₈₀ – 0,09 т/га.

Без инокуляции прибавка урожайности семян при применении удобрений в дозах N₄₅P₄₅K₈₀₋₁₀₀ составила 0,19 - 0,28 т/га семян по сравнению с контролем.

Таким образом, самая высокая урожайность семян льна-долгунца в 1,02-1,10 т/га при инокуляции и применении удобрений в дозах N₄₅P₄₅K₁₀₀ была обусловлена, в основном, увеличением числа семян в коробочке, веса одного семени.

Список литературы

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
2. Жуков, Ю.П. Система удобрений в хозяйствах Нечерноземья / Ю.П. Жуков – М.: Московский рабочий, 1983. – 144 с.

3. Кожемяков, А.П. Использование инокулянтов бобовых и биопрепаратов комплексного действия в сельском хозяйстве / А.П. Кожемяков, И.А. Тихонович // Доклады Россельхозакадемии №6. – 1998 - С.7-10.

4. Официальный сайт Департамента сельского хозяйства и продовольственных ресурсов Вологодской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://agro.gov35.ru/deyatelnost/deyatelnost-strukturnykh-podrazdeleniy/index.php?SECTION_ID=232

5. Суков, А.А. Особенности системы удобрения сельскохозяйственных культур на европейском севере России: учебное пособие / А.А. Суков, О.В. Чухина, Н.В. Токарева, А.Н. Налиухин. – Вологда-Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2018. – 207 с.

6. Суков, В.В. Продуктивность льна-долгунца на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве в севопольном севообороте при применении удобрений и биопрепарата / В.В. Суков, О.В. Чухина // Молочнохозяйственный вестник. 2018. №2(30). (Электронный журнал) URL: molochnoe.ru/journal. – С. 76-88.

7. Чухина, О.В. Изменение агрохимических показателей дерново-подзолистой почвы при применении удобрений / О.В. Чухина // Агрохимический вестник. – 2013. – № 3. - С. 11 – 14.

8. Чухина, О.В. Сорта полевых культур, допущенные к использованию в Северо-Западном регионе и районированные в Вологодской области: учебное пособие / О. В. Чухина, В.С. Орлова, В.В. Ганичева. – Вологда–Молочное: ИЦ ВГМХА, 2012. – 63 с.

9. Чухина, О.В. Сорта основных полевых культур, многолетних трав, допущенные к использованию в Северо-Западном регионе и районированные в Вологодской области: учебное пособие / О. В. Чухина, А.И. Демидова. – Вологда–Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2018. – 111 с.

УДК: 633.521

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Карнаух А. Г., студент – магистрант

**Чухина О. В., к.с.-х. н., доцент кафедры растениеводства,
земледелия и агрохимии**

**Суков В.В., к.с.-х. н., доцент кафедры растениеводства,
земледелия и агрохимии**

**Хвалёва И. В., студент - бакалавр
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда, Россия**

Аннотация: в условиях Вологодской области сорта яровой пшеницы, такие как «Дарья», «Тризо», «Ленинградская-6», «Злата», «Сударыня» обеспечивают урожайность 2,4 – 2,6 т/га. По показателям качества выделился сорт «Ирень» с содержанием «сырого» белка – 16,0%, сырой клейковины – 34,8%, индексу деформации клейковины (ИДК), равному 80 е.п.

Ключевые слова: пшеница яровая, элементы продуктивности, урожайность семян, сорта, качество клейковины

Пшеница является важнейшей продовольственной и кормовой культурой. В мире она занимает лидирующее место по посевным площадям

среди возделываемых культур. Такое широкое распространение объясняется высокой питательностью и возможностью разностороннего использования и переработки пшеницы.

Успешная реализация биоклиматического потенциала при возделывании сельскохозяйственных культур может быть достигнута только при использовании факторов интенсификации. Среди важнейших из них на современном этапе являются обоснование и внедрение адаптированных к местным условиям ресурсосберегающих технологий. Выбор на основе технико-экономической и энергетической оценок наиболее рациональных технологий и технических средств, а также сортов, адаптивных в конкретных условиях региона, представляет собой большую практическую значимость и научную актуальность.

В Вологодской области необходимо увеличить урожайность яровой пшеницы, а этому способствует ряд мероприятий, в том числе возделывание в хозяйствах новых перспективных сортов культур [4, 5, 6, 7].

Поэтому цель исследований – дать сравнительную оценку перспективным сортам пшеницы в условиях Вологодского района.

Исследования проводились на опытном поле ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА в 2017-2018 гг. Общая площадь делянки- 2,4 м² Учетная площадь делянки - 2 м². Общая площадь полевого опыта – 103,2 м². Схема опыта включала семь вариантов. В опыте исследовались семь сортов яровой пшеницы: вариант 1 – сорт Дарья (st), вариант 2 – сорт Ирень, вариант 3 – сорт Русо, вариант 4 – сорт Ленинградская-6, вариант 5 – сорт Злата, вариант 6 – сорт Сударыня, вариант 7 - сорт Тризо. За стандарт взят сорт яровой пшеницы Дарья, лучший из районированных сортов. Сорта распределены методом рандомизации (рэндомизации – случайного распределения). Повторность - 4-кратная. Почва участка, на котором проводились исследования - дерново-подзолистая, рН_{сол.}=5,4, содержание подвижного фосфора - 203 мг/кг, обменного калия – 138 мг/кг почвы. Предшественником яровой пшеницы были многолетние травы. Подготовка почвы заключалась в зяблевой вспашке и предпосевной культивации с боронованием. Удобрения вносились под предпосевную культивацию, использовались диаммофоса и аммиачная селитра. Технология – общепринятая для Вологодской области [3].

Посев проводился узкорядным способом с посевным коэффициентом 6,0 млн. всхожих семян на гектар. Уход заключался в борьбе с сорняками за счет рыхления междурядий. Уборка проводилась однофазным способом. Урожайные данные обработаны методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [1].

Метеорологические условия 2017 года для роста и развития сортов яровой пшеницы сложились недостаточно благоприятно, т.к. наблюдалось большое количество осадков, превышающих значения многолетних дан-

ных в несколько раз, а в 2018 году погодные условия были более благоприятными для возделывания яровой пшеницы.

Изучение сортов проводили на основе методических рекомендаций, разработанных Государственной комиссией по сортоиспытанию [2].

Соотношение между товарной и нетоварной частями урожая устанавливали по пробным снопам. Урожаи приведены к стандартной влажности: зерно - 14%, солома - 16%.

В среднем за 2 года исследований сорт «Сударыня» вегетировала 83 дня, сорт «Тризо» вегетировал 82 дня. Сорта «Злата», «Русо», «Ирень» и Дарья созрели за 76 - 78 дней (таблица 1).

Таблица 1 – Продолжительность фаз вегетации различных сортов яровой пшеницы в среднем за 2017 - 2018 гг. исследований

Вариант	Всходы-кущение	Кущение-колошение	Колошение-цветение	Цветение-созревание	Период вегетации
Дарья (st)	17,5	19,0	7	34,5	78,0
Ирень	18,0	16,5	7	35,5	77,0
Русо	18,0	18,5	7	33,0	76,5
Ленинградская б	18,5	17,5	7	31,5	74,5
Злата	16,5	16,5	7	38,0	76,0
Сударыня	18,0	20,5	7	37,5	83,0
Тризо	18,0	19,5	7	38,0	82,0

Наиболее короткий период вегетации наблюдался у сорта «Ленинградская б». Сорта различались продолжительностью межфазных периодов роста и развития. Так, у сорта «Злата» период от полных всходов до кущения был самым коротким – 16,5 дней по сравнению с другими изучаемыми сортами. А у сортов «Ирень» и «Злата» самый короткий период от кущения до колошения – 16,5 дней. Сорт «Ленинградская б» отличился самым коротким периодом от цветения до созревания, на 1,5- 6,5 дней короче других изучаемых сортов.

Можно предположить, что сорта с более продолжительным периодом вегетации обеспечивают более высокий сбор урожая с единицы площади по сравнению с сортами, вегетирующими более короткий промежуток времени.

В 2018 году сорта «Дарья», «Русо», «Ленинградская-б», «Злата», «Сударыня», «Тризо» обеспечили более высокую урожайность зерна по сравнению с 2017 годом. А в 2017 году сорт «Ирень» обеспечил более высокую урожайность по сравнению с 2018 годом. Это связано с неблагоприятными условиями в седьмом периоде органогенеза - переизбытком влаги.

В 2017 году все изучаемые сорта, кроме «Ирень» обеспечили более низкую урожайность зерна по сравнению с 2018 годом. Существенно

уступили контролю сорта «Ирень», «Русо», «Сударыня». Различий в прибавке урожайности между «Дарьей», «Ленинградская-6», «Злата» не было выявлено. Разница по урожайности ниже НСР₀₅ (табл. 2).

Таблица 2 – Урожайность зерна различных сортов яровой пшеницы за 2017-2018 года, т/га

№ п/п	Вариант	2017	+/- к стандарту	2018	+/- к стандарту	Средняя за 2 года	+/- к стандарту
1	Дарья (контроль, St) Ирень	2,26	-	2,89	-	2,58	-
2	Русо	1,90	-0,36	1,83	-1,06	1,87	-0,71
3	Ленинградская-6	1,96	-0,30	2,56	-0,33	2,26	-0,32
4	Злата	2,32	+0,06	2,94	+0,05	2,63	+0,05
5	Сударыня	2,28	+0,02	2,76	-0,13	2,52	-0,06
6	Тризо	2,09	-0,17	2,70	-0,19	2,40	-0,18
7		2,14	-0,12	3,14	+0,25	2,64	+0,06
НСР ₀₅		0,14		0,26			

В 2018 году наименьшая урожайность была получена у сорта «Ирень». Она составила 1,83 т/га, что существенно ниже стандарта. В этом же году сорт «Русо» существенно уступил контролю. На уровне стандарта показали урожайность сорта «Ленинградская-6», «Злата», «Сударыня», «Тризо» (табл.2).

Значение отклонения от урожайности стандартного сорта находится в пределах НСР₀₅. Таким образом, в 2018 году, по урожайности не различались сорта «Дарья», «Тризо», «Ленинградская-6», «Злата», «Сударыня». Особенно выделился сорт «Тризо», он превысил контроль на 0,25 т/га.

Можно предположить, что эти сорта более устойчивы к стрессовым факторам.

Если сравнивать средние показатели за два года, то наибольшую прибавку урожайности обеспечили сорта «Тризо» и «Ленинградская-6» - 0,05 - 0,06 т/га, но она не существенна. Урожайность этих сортов на уровне урожайности сорта «Дарья» с урожайностью 2,58 т/га.

Из семи испытываемых сортов выделяются по элементам продуктивности сорта «Ленинградская-6» и «Злата». Элементы продуктивности этих сортов превышают не только стандарт, но и другие сорта (табл. 3).

Самый высокий вес зерна с одного растения и массу 1000 зерен имеет сорт «Злата» - 1,93 г, 46,5 г соответственно. У данного сорта число зерен в колосе соответствует 41,5, а число колосков – 16,3 шт. Сорт «Тризо» выделяется по количеству зерен в колоске – 2,96 и по числу зерен в колосе – 47,5, масса 1000 зерен этого сорта минимальна – 31,4 г.

Таблица 3 – Элементы продуктивности сортов яровой пшеницы в среднем за 2017-2018 гг.

№ п/п	Вариант	Длина, см		Число колосков в колосе, шт.		Число зерен в колосе, шт.	Число зерен в колоске, шт.	Плотность колоса, шт./10 см	Масса зерна с растения, г	Масса 1000 зерен, г
		колоса	колос. стержня	всего	в т.ч. продуктивных					
1	Дарья (St)	8,0	6,9	15,2	13,8	32,5	2,14	20,5	1,34	43,6
2	Ирень	8,9	7,9	15,1	14,5	35,2	2,46	18,2	1,37	38,7
3	Русо	9,8	8,9	15,0	14,4	42,1	2,93	15,9	1,53	36,7
4	Ленинградская-б	11,9	10,8	18,5	17,5	42,4	2,32	16,3	1,74	40,9
5	Злата	10,5	9,4	16,3	15,6	41,5	2,55	16,2	1,93	46,5
6	Сударыня	10,2	9,2	15,8	15,6	40,8	2,58	16,1	1,88	46,1
7	Тризо	9,8	8,8	16,7	16,2	47,5	2,96	17,9	1,67	31,4

Из выше обозначенного можно сделать вывод, что для получения более урожайного сорта по элементам продуктивности можно рекомендовать несколько комбинаций. Так, можно получить более продуктивную линию, если провести гибридизацию между сортами «Дарья» и «Ленинградская-б», если будущий гибрид унаследует от первого сорта плотность, а от второго – длину колоса и колосового стержня и число колосков в колосе. Но самая эффективная для селекции новых сортов пшеницы комбинация: ♀ Ленинградская-б х ♂ Злата. От которой возможно получить более продуктивную линию, если она унаследует длину колоса и колосового стержня и число колосков в колосе от сорта «Ленинградская-б», а массу зерна с колоса и массу 1000 семян от сорта «Злата».

По содержанию «сырого» белка и «сырой» клейковины в зерне яровой пшеницы сильными и ценными являются все сорта (табл.4).

Таблица 4 – Содержание «сырого» белка и другие показатели качества в зерне различных сортов яровой пшеницы, в среднем за 2017-2018 г.г.

№ п/п	Вариант	Содержание сырого белка, %	Натура, г/л	Содержание сырой клейковины, %	ИДК, ед.
1	Дарья (st)	13,8	741	30,0	75
2	Ирень	16,0	761	34,8	80
3	Русо	13,4	743	32,0	66
4	Ленинградская-б	13,8	747	34,2	73
5	Злата	12,7	748	31,2	57
6	Сударыня	13,7	762	33,9	78
7	Тризо	12,2	741	32,8	60

Максимальное содержание «сырого» белка в зерне наблюдается у сорта яровой пшеницы «Ирень» - 16,0%, и 13,8% «сырого» белка - у сортов «Дарья» и «Ленинградская-6». Наименьшее количество «сырой» клейковины наблюдается у сорта «Дарья» - 30,0%, наибольшее - у сорта «Ирень» - 34,8%. Можно выделить по показателям качества сорт «Ирень»: сырого белка – 16,0, сырой клейковины – 34,8%. Отличился сорт «Ирень» и по качеству клейковины, его ИДК соответствует 80 е.п. Мука из данного сорта пшеницы обладает хорошими хлебопекарными качествами и может служить улучшителем.

Таким образом, можно рекомендовать для возделывания на кормовые цели большую группу сортов яровой пшеницы, таких как «Дарья», «Тризо», «Ленинградская-6», «Злата», «Сударыня». На хлебопекарные цели в условиях Вологодской области рекомендуется возделывать сорт «Ирень».

Список литературы

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
2. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Выпуск второй. Зерновые, крупяные, зернобобовые, кукуруза и кормовые культуры: ГОСАГРОПРОМ СССР, государственная комиссия по сортоиспытанию Сельскохозяйственных культур. - Москва, 197 с. Режим доступа: <https://docplayer.ru/28203913-Metodika-gosudarstvennogo-sortoispytaniya-selskohozyaystvennyh-kultur.html>
3. Малков, Н.Г. Эффективность технологических приемов возделывания ярового ячменя // Н.Г. Малков, О.В. Чухина, А.И. Демидова, А.Н. Перекопский, А.И. Михайлюк// Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. – 2020. – № 1 (102). - С. 100-110.
4. Чухина, О.В.Сорта основных полевых культур, многолетних трав, допущенные к использованию в Северо - Западном регионе и районированные в Вологодской области: учебное пособие / О. В. Чухина, А.И. Демидова. – Вологда–Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2018. – 111 с.
5. Чухина, О.В. Влияние азотных удобрений на продуктивность и использование азота различными сортами яровой пшеницы / О.В. Чухина // В сборнике: Проблемы и перспективы развития растениеводства и лесного дела в современных условиях. Юбилейная научно-практическая конференция. Вологда – Молочное: ИЦ ВГМХА, 2008. - С. 63-70.
6. Чухина, О.В. Продуктивность яровой пшеницы при разных дозах и способах внесения азотных удобрений в Вологодской области // О.В. Чухина, Ю.П. Жуков, Г.Н. Быков // Плодородие. 2012. № 6 (69). - С. 5-8.
7. Чухина, О.В. Сорта полевых культур, допущенные к использованию в Северо - Западном регионе и районированные в Вологодской области: учебное пособие / О. В. Чухина, В.С. Орлова, В.В. Ганичева. – Вологда–Молочное: ИЦ ВГМХА, 2012. – 63 с.

ВЛИЯНИЕ РИЗОТОРФИНА НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ БОБОВЫХ ТРАВ В УСЛОВИЯХ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Демидов Н. С., аспирант кафедры растениеводства, земледелия и агрохимии,

Чухина О.В., к.с.-х. н., доц. кафедры растениеводства, земледелия и агрохимии,

Демидова А.И., к.с.-х. н., доц. кафедры растениеводства, земледелия и агрохимии,

Суров В.В., к.с. - х. н., доц. кафедры растениеводства, земледелия и агрохимии,

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда, Россия

Аннотация: *изучено влияние ризоторфина на урожайность зеленой массы бобовых трав в условиях Вологодской области. Наиболее высокий положительный эффект от применения ризоторфина выявлен на козлятнике восточном. Среднегодовая прибавка урожайности зеленой массы этой культуры составила 4,9 т/га. Установлено, что проведение посева козлятника восточного без инокуляции семян клубеньковыми бактериями в условиях Вологодской области нецелесообразно. Значительный положительный эффект от применения ризоторфина, выявлен на люцерне первого и второго года жизни, что позволяет считать необходимым технологическим приёмом проведение инокуляции семян этой культуры в условиях Вологодской области.*

Ключевые слова: *зелёная масса, урожайность, клевер луговой, козлятник восточный, люцерна изменчивая, ризоторфин.*

В современных условиях актуальной проблемой для сельского хозяйства Вологодской области является необходимость разработки рекомендаций по адаптивному к конкретным почвенно – климатическим и другим условиям регулированию плодородия почв на основе применения оптимальных систем удобрения, в соответствии с данными мониторинга агрохимических показателей дерново – подзолистых почв и направленностью процессов изменения этих показателей [1,2].

В соответствии с принципами ресурсосберегающего земледелия мобилизация биологических факторов воспроизводства почвенного плодородия приобретает всё большую актуальность и, является одним из основных направлений экологизации сельскохозяйственного производства.

Общеизвестно значение многолетних трав в экологизации земледелия и управлении агроландшафтами, они традиционно используют как один из наиболее эффективных факторов почвообразования, почвоулучшения и почвозащиты [2, 3]. В связи с этим, поиск способов повышения азотфиксирующей способности бобовых культур имеет важное научное и практическое значение.

Уровень потенциального и эффективного плодородия почвы обуславливается интенсивностью и направленностью микробиологических процессов, которые регулируются численностью микроорганизмов. Микробиологические и бактериальные препараты содержат специфические штаммы микроорганизмов, под действием которых в почве активизируются процессы превращений соединений, содержащие питательные вещества. Широкое распространение получили препараты, содержащие штаммы азотфиксирующих бактерий

В целях изучения влияния на продуктивность многолетних бобовых трав ризоторфина, а также в целях внесения уточнений в технологию их возделывания применительно к условиям региона на опытном поле Вологодской ГМХА были проведены полевые опыты (2015 – 2017 годы). Ризоторфин - промышленный инокулянт для всех видов бобовых культур, биоудобрение – препарат азотфиксирующих бактерий фунгицидно-стимулирующего действия для предпосевной обработки семян бобовых.

Почва опытного участка дерново-слабоподзолистая, среднесуглинистая, мощность пахотного горизонта составляет 20-22 см, содержание гумуса 2,6%, содержание подвижного фосфора (P_2O_5) – 125 мг на 1 кг почвы, обменного калия (K_2O) – 100 мг на 1 кг почвы, pH_{KCl} – 5,2.

Опыт проводился в 3-х кратной повторности с систематическим размещением делянок. Площадь делянки 15 м² (3м×5м). Схема опыта: 1 – клевер луговой без применения ризоторфина, 2 – клевер луговой с применением ризоторфина, 3 - козлятник восточный без применения ризоторфина, 4 - козлятник восточный с применением ризоторфина, 5 - люцерна изменчивая без применения ризоторфина, 6 – люцерна изменчивая с применением ризоторфина. Возделывались районированные сорта [4, 5, 6].

Урожайность зелёной массы учитывали в фазу бутонизации - начала цветения культур путём скашивания и взвешивания зелёной массы трав с делянок. Сбор сухого вещества определяли методом пробного снопа весом 1 кг, отобранного во время учёта урожайности зелёной массы, с последующим его высушиванием до воздушно-сухого состояния и взвешивания. Качество корма видов и сортов многолетних трав определяли на основе химического анализа средних проб, отобранных в фазу начала цветения.

Первый – основной укос проводили в фазу начала цветения бобового компонента, второй – в фазу бутонизации. Результаты учёта урожайности зелёной массы представлены на рисунке 1.

Анализ представленных результатов показывает, что наиболее высокий положительный эффект от применения ризоторфина выявлен на козлятнике восточном. Среднегодовая прибавка урожайности зелёной массы этой культуры составила 4,9 т/га.

Необходимо отметить, что во втором укосе ризоторфин обеспечивал более высокую среднегодовую прибавку урожайности зелёной массы козлятника восточного, чем в первом, соответственно 3,0 и 1,9 т/га. Наиболь-

шая прибавка урожая от применения ризоторфина выявлена в первый год использования травостоя козлятника восточного, - 10,1 т/га, в том числе 4,0 т/га в первом укосе и 6,1 т/га – во втором укосе.

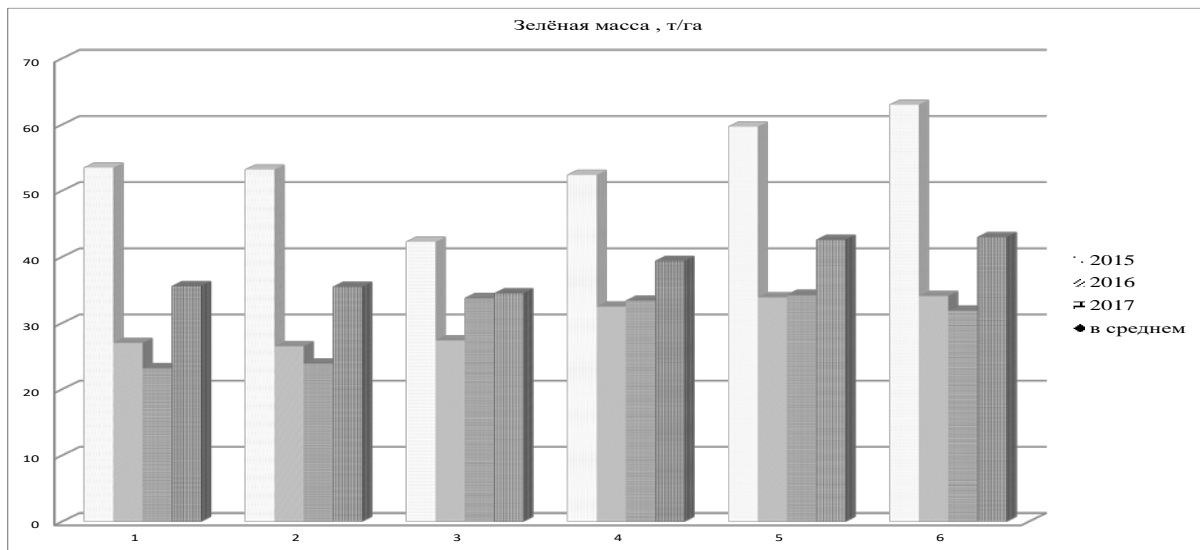


Рисунок 1 – Влияние ризоторфина на урожайность зеленой массы бобовых трав по вариантам опыта в разные годы жизни (1 - клевер без ризоторфина, 2 - клевер с ризоторфином, 3 - козлятник без ризоторфина, 4 - козлятник с ризоторфином, 5 - люцерна без ризоторфина, 6 - люцерна с ризоторфином)

На второй год пользования травостоя козлятника восточного прибавка урожайности сократилась до 5,1 ц/га, на третий год ризоторфин обеспечил незначительную прибавку урожайности – 0,6 т/га, во втором укосе. На люцерне за период опыта ризоторфин обеспечил незначительную прибавку урожайности зеленой массы – 0,4 т/га.

Наиболее высокая прибавка урожайности от применения ризоторфина получена в первый год хозяйственного использования люцерны – 3,3 т/га, и во втором укосе второго года пользования травостоем – 5,2 т/га.

На третий год пользования, урожайность зеленой массы люцерны в варианте с ризоторфином была на 2,4 т/га ниже, чем без ризоторфина. Применение ризоторфина на клевере не обеспечило существенной прибавки урожайности в течение всего периода опыта.

Среднегодовой сбор питательных веществ представлен в таблице. По данным таблицы видно, что по всем приведенным показателям продуктивности люцерна превосходит одновидовые посевы клевера лугового и козлятника восточного. Об этом свидетельствуют и результаты предыдущих исследований [6,7].

В вариантах с люцерной среднегодовой сбор сухого вещества составил 8,06 т/га, сырого протеина от 1,17 т/га.

В вариантах с клевером в среднем сбор сухого вещества составил 5,73 т/га, сбор сырого протеина 0,78 т/га, что на 2,33 и 0,39 т/га меньше по соответствующим показателям, чем у люцерны.

В вариантах с козлятником сбор сухого вещества составил 7,31 т/га, сырого протеина 1,11 т/га.

На козлятнике и люцерне в вариантах с применением ризоторфина сбор сырого протеина с 1 га был значительно выше, чем в аналогичных вариантах без ризоторфина.

Наиболее высокий выход обменной энергии получен на люцерне в варианте с обработкой ее семян ризоторфином – 85,5 ГДж с 1 га.

Таблица 1 – Сбор основных питательных веществ с урожаем многолетних трав, среднее за 3 года

№	Варианты опыта (культуры)	Зеленая масса, т/га	Сухое вещество, т/га	Сырой протеин, т/га	Обменная энергия, ГДж с 1 га
1	Клевер луговой без применения ризоторфина	35,6	5,72	0,78	62,9
2	Клевер луговой с обработкой семян ризоторфином	35,5	5,74	0,78	63,1
3	Козлятник без применения ризоторфина	34,5	7,06	1,00	71,9
4	Козлятник восточный с обработкой семян ризоторфином	39,4	7,55	1,21	79,8
5	Люцерна без применения ризоторфина	42,6	7,77	1,12	80,1
6	Люцерна с обработкой семян ризоторфином	43,0	8,35	1,23	85,5

Одновидовые посевы клевера уступали по всем показателям продуктивности козлятнику восточному и люцерне. В то же время, в смешанных посевах с тимофеевкой клевер превосходил по продуктивности и козлятник, и люцерну.

Заключение

На основании проведенного опыта установлено, что проведение посева козлятника восточного без инокуляции семян клубеньковыми бактериями в условиях Вологодской области не желательна (учитывая выявленный большой эффект от применения ризоторфина на козлятнике восточном).

Значительный положительный эффект ризоторфина, выявленный на люцерне первого и второго года жизни, позволяет считать целесообразным проведение инокуляции семян и на этой культуре в условиях Вологодской области.

Список литературы

1. Косолапов, В.М. Основные виды и сорта кормовых культур: Итоги научной деятельности Центрального селекционного центра / В.М. Косолапов, З.Ш. Шамсутдинов, Г.И. Ившин [и др.]. / ФГБНУ ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса РАН. – М.: Наука, 2015. – 545 с.

2. Кирюшин, В. И. Проблема экологизации земледелия в России (Белгородская модель) / В.И. Кирюшин // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – №12. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/problema-ekologizatsii-zemledeleya-v-rossii-belgorodskaya-model>

3. Летунов, И.И. Концепция восстановления и развития кормопроизводства в Северо-западном регионе Российской Федерации / И.И. Летунов, Н.А. Донских, Н.И. Капустин [и др.]. – Санкт-Петербург, 2001. – С. 4-6, 34-35.

4. Чухина, О.В. Сорта полевых культур, допущенные к использованию в Северо-Западном регионе и районированные в Вологодской области: учебно-методическое пособие / О. В. Чухина, В.С. Орлова, В.В. Ганичева. – Вологда–Молочное: ИЦ ВГМХА, 2012. – 62 с.

5. Чухина, О.В. Сорта основных полевых культур, многолетних трав, допущенные к использованию в Северо-Западном регионе и районированные в Вологодской области: учебное пособие / О. В. Чухина, А.И. Демидова. – Вологда–Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2018. – 111 с.

6. Демидова, А.И. Влияние видов, сортов и приемов возделывания на продуктивность многолетних бобовых трав в условиях северо-запада России: дис. ... канд. с.-х. наук / А.И. Демидова //Тверская государственная сельскохозяйственная академия. – Вологда-Молочное, 2011 -136 с.

7. Чухина, О.В. Организация зелёного и сырьевого конвейера в условиях северного района Северо-Западной зоны России // О.В. Чухина, А.И. Демидова, А.Н. Кулиничева.// Передовые достижения науки в молочной отрасли: Сборник научных трудов по результатам работы всероссийской научно-практической конференции/ Отв. редактор С.Е. Поромонов. – Вологда, 2019. – С. 141 – 147.

УДК 633.37

ВОПРОСЫ ИНТРОДУКЦИИ НЕКОТОРЫХ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР В ВОЛОГДСКОЙ ОБЛАСТИ

Сухарева Л.В., младший научный сотрудник,
Вологодский научный центр РАН, г. Вологда, Россия

Аннотация: *Интродукция нетрадиционных кормовых культур для СЗ зоны РФ поможет сформировать устойчивую кормовую базу, снизить затраты на производство кормов и оказывать минимальное негативное влияние на окружающую среду. Применение микробиологических препаратов позволит снизить химическую нагрузку на окружающую среду и получать экологически безопасную продукцию.*

Ключевые слова: *нетрадиционные кормовые культуры, кормовая база, микробиологические препараты, штаммы, пайза, сорго, суданская трава, могоар*

Вопросы кормопроизводства являются актуальными по сей день. Система производства кормов постоянно совершенствуется для достижения оптимального значения, т.е. получать больший выход надземной массы кормовых растений с наименьшими затратами. В последнее время общественность все больше уделяет внимание экологии и при обсуждении экологических аспектов в сельском хозяйстве возникает много вопросов таких, как содержание скота, применение пестицидов и агрохимикатов, использование генетически модифицированных организмов, содержание ве-

ществ (нитратов и пр.) в потребляемой продукции и другие. Население волнуется, какой продукт в итоге они будут употреблять. Ведь от состояния растениеводческой продукции зависит классность кормов, что напрямую связано со здоровьем КРС и, следовательно, с потребляемой мясной и молочной продукцией.

Цель исследования состоит в том, чтобы сформировать устойчивую кормовую базу в Северо-Западном регионе, которая была адаптирована к данным почвенно-климатическим условиям, требовала минимальных затрат единиц техники, позволяла использовать пестициды в минимальных дозах, покрывала потребность животных в питательных элементах и была экономически выгодной.

В Вологодской области ведущим направлением сельского хозяйства является молочное скотоводство. Одной из проблем этой области АПК является обеспечение животных должным объемом качественного и питательного корма. В связи с этим чрезвычайно актуальным является развитие и совершенствование технологии получения безопасных и сбалансированных кормов с использованием биологических препаратов.

Одним из путей снижения негативного воздействия на экосистему является частичная замена пестицидов и агрохимикатов на микробиологические препараты. Использование микробиологических препаратов способствует формированию почвенной микрофлоры, необходимой для азотфиксации, устойчивости к болезням [1].

Например, штаммы *Bacillus subtilis* проявляют разностороннее действие на возбудителей заболевания: являются антагонистами по отношению к фитопатогенам, повышают иммунитет растения, проявляют стимулирующий эффект по отношению к защищаемой культуре. К настоящему времени в литературе описано множество штаммов молочнокислых бактерий, обладающих антагонистическими свойствами в отношении различных микроорганизмов, в том числе фитопатогенных, например, *Lactobacillus buchneri* [2, 3, 4].

Использование многообразия видового состава сельскохозяйственных культур ограничивается весьма узким их ассортиментом. По мнению некоторых специалистов, для этих целей наиболее широко используется не более 30-35 видов. В то же время пригодных для пищевых и кормовых целей в мировом ассортименте насчитывается более 80 тысяч видов растений. Небольшое видовое разнообразие возделываемых культур создает определенные проблемы как в мировом, так и в отечественном земледелии [5].

Укрепление кормовой базы за счет высокопродуктивных кормовых растений с биохимическим составом, близким к физиологическим потребностям животных, интродукция и расширение ассортимента кормовых культур являются актуальными проблемами кормопроизводства. При этом большую роль играет подбор культур, которые должны обладать коротким

периодом вегетации, ценными морфологическими признаками и химическим составом [5].

Интродукция растений – важный приём укрепления кормовой базы и расширения ассортимента растений [6].

В последнее время возрос интерес и к сорговым культурам, представленным большим разнообразием форм, возделываемых на продовольственные и кормовые цели, в том числе сорго сахарное, сорго суданское, сорго-суданский гибрид и ежовник хлебный, щетинник итальянский.

Среди направлений улучшения кормовой базы за счет просовидных культур следует отметить совершенствование структуры их посевных площадей. Размеры площадей посева этих культур должны определяться типом почв и их составом, климатическими условиями, специализацией хозяйств и т.п. [7].

Расширение спектра используемых в сельскохозяйственном производстве кормовых культур экономически целесообразно и в связи с существенными изменениями климата, последствия глобального потепления которого достаточно широко обсуждаются в научной литературе [7].

Оперативное введение в севооборот кормовых культур, способных выдержать периодически повторяющиеся засухи, особенно в Южной зоне РБ, является одним из путей, позволяющих преодолеть последствия подобных экстремальных условий [8].

Культура пайза характеризуется высокой биологической пластичностью и адаптивностью, способна рационально использовать агроклиматические условия зоны возделывания. Культура заслуживает серьезного внимания и в связи с тем, что обеспечивает высокую урожайность в экстремальных засушливых условиях.

По сравнению с могоаром пайза обладает значительно большей продуктивной кустистостью (до 5 – 10 стеблей). При наличии влаги и тепла идет активное ветвление стебля из пазух листьев.

Пайза хорошо растет на дерново-подзолистых и черноземных почвах. Она не очень требовательна к плодородию и окультуренности почвы, сравнительно хорошо растет как на нейтральных, так и на кислых почвах. При благоприятных условиях выращивания формирует урожайность сена до 140 ц/га. Питательность 100 кг зеленой массы составляет 12-13 кормовых единиц и 1,5-1,7 кг переваримого протеина. В 1 кг сена пайзы содержится 0,54 кормовые единицы и 100 г переваримого протеина.

Высокая питательность и облиственность, а также сочность стеблей определяют хорошую поедаемость зеленой массы этой культуры.

Силосуется пайза легко. Опытами СЗНИИСХ установлено, что силос имеет высокие органолептические свойства. При 71,6 % воды силос содержит 2,4 % протеина, 13,5 % БЭВ, 8,9 % клетчатки, 0,8 % жира и 2,8 % золы. Коэффициент переваримости протеина равен 44, БЭВ – 71, клетчатки – 59 и жира – 60 %. В 1 ц силоса содержится 12,8 кормовых единиц и

1,5 кг переваримого протеина. По мнению Лифера Л.Л. (1988), коэффициент переваримости питательных веществ у пайзы выше, чем у проса [9].

Зерно пайзы – хороший корм для птицы, а в дробленном или размолотом виде может использоваться как концентрированный корм для КРС, свиней и других видов животных. В 100 кг зерна содержится 92,7 кормовых единиц и 10,5 кг переваримого протеина [10].

Суданская трава и сорго сахарное имеют исключительную засухоустойчивость, высокую урожайность, хорошее качество зеленой массы [Кадыров Р.М., 2008] и сена, способность быстро отрастать после скашивания [10].

Могар отличается засухоустойчивостью и меньшей требовательностью к теплу и почве, чем суданская трава. Оптимальная температура прорастания семян 15 °С. Т.к. требуемая температура ниже, чем у других нетрадиционных культур для Вологодской области, он более устойчив к холоду и заморозкам. Обладает высокой засухоустойчивостью [10].

Требования к условиям произрастания выше изложенных кормовых культур подходят для изучения в условиях Вологодской области. Есть ряд проблем, с которыми мы можем столкнуться, например, несоответствие сроков посева и продолжительность вегетационного периода, возможная нехватка суммы активных температур в отдельные года. Их можно компенсировать применением микробиологических препаратов для получения большей зеленой массы и увеличение адаптационного потенциала.

Поэтому с 2019 года в рамках темы НИР 0146-219-0011 лаборатория биоэкономики и устойчивого развития ВолНЦ РАН проводит опыт по испытанию препаратов Натурост, Натурост-Актив и Натурост-М производства ООО «Биотроф», в основу которых заложены штаммы бактерий *Bacillus* и *Lactobacillus*. С 2020 года расширен перечень кормовых культур, куда входят сорго сахарное, пайза, могар, суданская трава и сорго-суданский гибрид. Препарат используют для предпосевного замачивания семян в растворе, опрыскивание производят в фазы кущения и выхода в трубку до появления мелкодисперсной росы. Опыт планируется проводить 5 лет.

Список литературы

1. Котляров, В. Системное использование препаратов на основе бактерий и грибов в защите растений и улучшении микробиологического состава почв / В.В. Котляров, Н.В. Сединина, Д.Ю. Донченко, Д.В. Котляров // Политематический сетевой электронный научный журнал кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар. - 2015. - № 105. – С. 636 -647

2. Ёылдырым, Е.А., гетеротрофные молочнокислые бактерии и перспективы их использования в растениеводстве и кормопроизводстве: автореф. дис. ... к.б.н.: 03.00.07 / Е.А. Ёылдырым – Санкт-Петербург, 2009.- 201 с.

3. Чернов, И.А. Экологические аспекты интродукции и использование перспективных видов рода *Amaranthus*.: автореф. дис., ВАК РФ 03.00.16, Экология/ И.А. Чернов. – М., 1995.

4. Суров, В.В. Влияние удобрений и флавобактерина на урожайность и вынос элементов питания ячменем яровым в Вологодской области // В.В. Суров, О.В. Чухина, Е.И. Куликова, С.Л. Анфимова // Плодородие. – 2015. – № 5 (86). - С. 51-55.

5. Мирзаев, Т. М. Культура просо в Узбекистане. Зерновые и крупяные культуры. / Мирзаев Т. М., Панжиев А. П. – Ленинград, 1988. - 240 с.

6. Капустин, Н.И. Новые кормовые культуры для Северного и Северо-Западного регионов России: учебное пособие/ Н.И. Капустин, О.В. Чухина. – Вологда, ВГМХА, 2014. – 176с.

7. Привалов, Ф.И. О состоянии и приоритетных направлениях научных исследований в земледелии и растениеводстве Беларуси / Ф.И. Привалов // Земляробства і ахова раслін.-2007.-№1 (50).-С. 3-12.

8. Шестак, Н.М. Зависимость урожайности сорго сахарного от норм высева, способов и сроков сева / Н.М. Шестак, В.Л. Копылович, В.Н. Шлапунов // Земледелие и селекция в Беларуси. – 2016. - № 52. – С. 178-184

9. Копылович, В.Л. Сравнительная продуктивность просовидных кормовых культур и эффективность возделывания пайзы в зависимости от количества укосов в условиях республики Беларусь / В.Л. Копылович, Н.М. Шестак// Зернобобовые и крупяные культуры. – Орёл. – 2016. - №2(18). – С. 154- 159.

10. Зыков, Б.И. / Б.И. Зыков, А.А. Пайза // Селекция сельскохозяйственных культур на Дальнем Востоке. - Вопросы биологии, селекции, агротехники.- Хабаровск: Хаб. кн. изд., 1987. – С. 87-94.

УДК 635.21:631.81

УРОЖАЙНОСТЬ, СОДЕРЖАНИЕ КРАХМАЛА И НИТРАТОВ В КЛУБНЯХ КАРТОФЕЛЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УДОБРЕНИЙ В ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Чухина О.В., к.с. - х.н., доц. кафедры растениеводства,
земледелия и агрохимии,

Мельникова Н.В., к.с.-х. н., доц. кафедры растениеводства,
земледелия и агрохимии,

Башкин Н.И., студент-магистрант

Прохоров Д.А., студент-бакалавр

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда, Россия

Аннотация: В среднем за 2015-2018 годы исследований на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве применение минимальных доз и расчетных систем удобрений обеспечило продуктивность картофеля 7,6 - 11,1 т к.ед./га. Применение расчетных систем удобрения обеспечило получение 118 – 135% планового уровня клубней картофеля. Максимальное содержание крахмала в 12,8% наблюдалось при применении органо-минеральной системы удобрения. При применении расчетных систем удобрения содержание нитратов в клубнях картофеля возрастало с повышением доз удобрений, но за все годы исследований было ниже ПДК соответственно на 30 – 40%.

Ключевые слова: картофель, расчётные дозы удобрений, крахмал, нитраты, урожайность клубней

Сегодня трудно представить, как обходились когда-то люди без такой универсальной культуры как картофель. Нужен он и как продукт пита-

ния, и как сырье для промышленности, и как кормовая культура. Это обусловлено оптимальным соотношением в них органических и минеральных веществ, необходимых человеку. Они содержат в среднем 75-80% воды и до 25% сухих веществ (из них 14-22% приходится на крахмал, 1,4-3% на легкоусвояемые белки, 0,2-0,3% на жиры) [2].

Важнейшим средством повышения урожайности сельскохозяйственных культур является применение удобрений. Наиболее эффективно применение удобрений в определённой системе при существующем чередовании культур в севообороте (агроценозе), так как только при таком применении максимально полно учитывается не только действие, но и последствие как органических, так и минеральных форм. Только научно-обоснованная система удобрения в каждом севообороте может обеспечить получение плановых уровней урожаев возделываемых культур хорошего качества с одновременным регулированием почвенного плодородия и соблюдением требований охраны окружающей среды. Цель исследований - изучить возможность получения планового уровня урожайности клубней картофеля - 25т/га при применении минимальных и расчётных систем удобрения на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве [3-12].

Представлены исследования, проведённые в 2015 – 2018 гг. в полевом стационарном опыте. Координаты опыта - 59° 17,520' С.Ш. 39° 039,500' В.Д. Согласно аттестату длительного опыта №164, опыт включён в реестр Государственной сети опытов с удобрениями и другими агрохимическими средствами. Объект и предмет исследований – культура картофеля и удобрения. Опыт ведётся в 4-польном севообороте: однолетние кормовые культуры (викоовсяная смесь), озимая рожь, картофель - Елизавета, Ред Скарлет, ячмень, развёрнутом в пространстве и во времени. Схема опыта в годы исследований представляла собой: вариант без удобрений (1), вариант с применением удобрения при посадке $N_{20}P_{20}$ (2), два варианта исследуемых минеральных систем удобрения, различающихся Кб использования калия, соответственно $N_{125}P_{50}K_{225}$ и $N_{125}P_{50}K_{270}$ (3,4) и вариант органо-минеральной системы (5), эквивалентный по элементам 3 варианту $N_{70}P_{15}K_{45+40}$ т/га п. навоза. Изучаемые сорта включены в Госреестр РФ [13].

Дозы удобрений в вариантах 3-5 рассчитаны по плановым балансовым коэффициентам использования питательных (Кб) элементов из органических и минеральных удобрений. Системы удобрения рассчитаны с помощью плановых Кб использования питательных элементов для получения урожайности клубней картофеля - 25т/га. По всем вариантам опыта запланирован отрицательный баланс по азоту (Кб - 120 %) и нулевой баланс по фосфору (Кб - 100 %) (ФОН). По калию в 3 и 5 вариантах систем запланирован нулевой баланс, а в 4 варианте - положительный баланс. При расчете доз удобрений использованы нормативы по выносу элементов питания 1т основной продукцией с учетом побочной по результатам предыдущих лет исследований. Фосфорно - калийные и органические удобрения

вносили под зяблевую вспашку в виде двойного суперфосфата и калийной соли. Азотные удобрения, в основном в виде аммиачной селитры, вносили под предпосевную культивацию. Под картофель при посадке вносили нитрофос (на 2 варианте только при посадке). Картофель сажали сажалкой СН-4Б-1. Технология возделывания культуры в опыте была общепринятой для Северо-Западной зоны. Методика исследований была рассмотрена в публикациях ранее [4-12].

Повторность опыта - четырехкратная. Расположение делянок – усложнённое систематическое. Площадь опытной делянки 140м^2 , учетной - не менее 24м^2 . Учет урожайности осуществлялся сплошным методом. Картофель убирали картофелекопалкой с последующим ручным подбором клубней. Соотношение между товарной и нетоварной частями урожая устанавливали по пробным снопам. Образцы картофеля составлялись из 10 кустов на каждой делянке. Урожайи приведены к стандартной влажности - клубни и ботва картофеля - 80%. При анализах товарной и нетоварной частей урожаев после мокрого озоления по К. Гинзбург определяли: азот по Къельдалю, фосфор - на фотоколориметре, калий - на пламенном фотометре. Математическая обработка материалов исследований проведена методом однофакторного дисперсионного анализа при помощи ЭВМ и по Б.А. Доспехову (1985г.) [1].

Почва опытного участка дерново-подзолистая, среднесуглинистая. Пахотный слой почвы перед закладкой опыта (1990г.) характеризовался слабокислой реакцией среды, очень высоким содержанием подвижного фосфора и средним - обменного калия, содержанием гумуса - 3,28%, легкогидролизуемого азота - 86 мг/кг почвы. Пахотный слой почвы перед 6-й ротацией севооборота (через 20 лет исследований) характеризовался на контроле среднекислой реакцией среды ($\text{pH}_{\text{KCl}} 4,9$), содержанием подвижного фосфора и обменного калия соответственно 132 и 55 мг/кг почвы, содержанием гумуса – 2,56%.

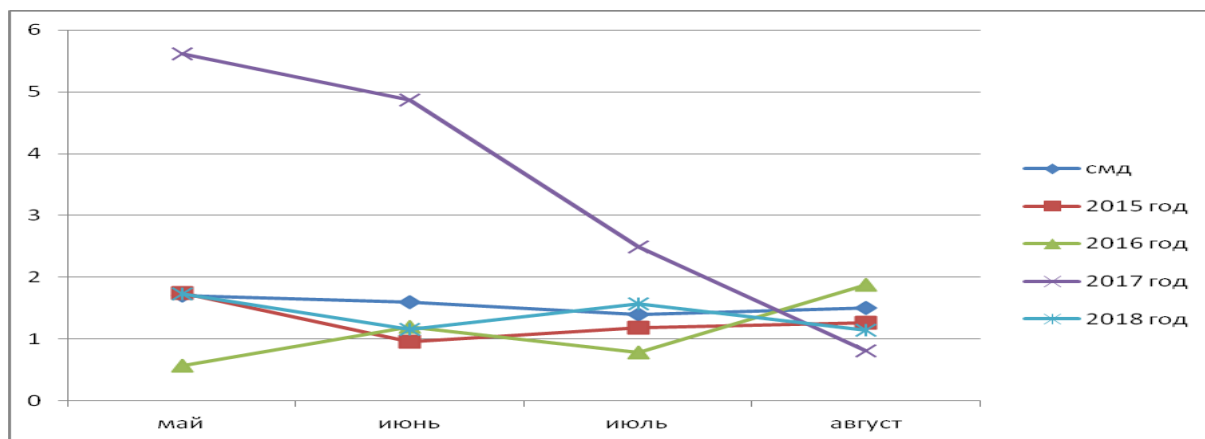


Рисунок 1 – ГТК по месяцам 2015 - 2018 годов исследований в сравнении со средними многолетними значениями

На рисунке 1 представлены гидротермические коэффициенты увлажнения (ГТК) по месяцам лет исследований в сравнении со средними многолетними значениями, рассчитанные как отношение суммы выпавших осадков в миллиметрах при температуре выше +10 °С, увеличенной в 10 раз к сумме активных температур за тот же период в градусах Цельсия (по Г.Т. Селянинову). Видно, что в период вегетации ячменя погодные условия 2015, 2016 и в 2018 годов отличались меньшим или близким ГТК к среднему многолетнему значению. В 2017 году ГТК в период вегетации ячменя значительно превысил среднее многолетнее значение.

В 2015 г. продуктивность картофеля при применении удобрений достигла 4,5 - 8,2 т к.ед./га. Применение удобрений только при посадке (2 вар.) обеспечило прибавку в к. ед. в 0,8 т/га или 22% по сравнению с контролем (таблица).

Применение расчетных систем удобрения (3-5 вар.) обеспечило 82 - 100% планового уровня продуктивности культуры.

В 2016г. продуктивность картофеля при применении удобрений достигла 9,3 - 15,8 т к.ед./га. Применение удобрения при посадке (2 вар.) обеспечило прибавку к. ед. в 3,8 т/га или 69% по сравнению с контролем. Плановый уровень продуктивности был превышен на 46-93% при применении расчётных систем удобрения культуры.

В 2017г. продуктивность картофеля при применении удобрений достигла 6,3 - 7,8 т к.ед./га. Применение расчетных систем удобрения (3 - 5 вар.) не обеспечило на 5-19% получение планового уровня продуктивности культуры.

В 2018г. продуктивность картофеля была высокой, обеспечив на вариантах с расчётными дозами удобрений (3-5 вар.) 13,8-15,0 т к.ед./га, превысив плановый уровень в 1,7-1,8 раза.

Таблица - Влияние удобрений на продуктивность картофеля в 2015 – 2018 годы, т к.ед./га

Вариант	2015	2016	2017	2018	Средняя	Прибавка	
						т к.ед./га	%
Контроль (без удобрений)	3,7	5,5	5,2	6,8	5,3	-	-
N ₂₀ P ₂₀	4,5	9,3	6,3	10,4	7,6	2,3	43
N ₁₂₅ P ₅₀ K ₂₂₅	6,5	12,0	6,6	13,8	9,7	4,4	83
N ₁₂₅ P ₅₀ K ₂₇₀	8,2	13,0	7,8	15,0	11,0	5,7	108
N ₇₀ P ₁₅ K ₄₅ +40 т/га п. н.	7,8	15,8	6,8	13,8	11,1	5,8	109

Удобрения повышали продуктивность культуры, в среднем за исследуемые годы на 43 – 109%. Применение расчётных систем удобрений в среднем за 2015 – 2018 годы повышало продуктивность картофеля на 40 – 66% по сравнению с минимальной дозой удобрений. Максимальную про-

дуктивность в 11,1 т к.ед./га обеспечила органо-минеральная система удобрений.

В среднем за 4 года исследований максимальное содержание крахмала в 12,8% наблюдалось при применении органоминеральной системы удобрения (5 вар.). Содержание крахмала было выше на 0,2-0,4 % абс. ед. при применении органоминеральной системы, чем на минеральных системах. Это свидетельствует о том, что в основе повышения содержания крахмала в клубнях картофеля играет главную роль не повышение доз вносимых удобрений, а соотношение азотных, фосфорных и калийных удобрений, сбалансированное внесение удобрений (рис. 2).

В опыте, при внесении сбалансированных доз азотных, фосфорных и калийных удобрений в годы исследований не наблюдалось содержание нитратов, превышающих ПДК (рис. 3.).



Рисунок 2 – Содержание крахмала в клубнях картофеля при применении различных доз удобрений, % на натуральное состояние

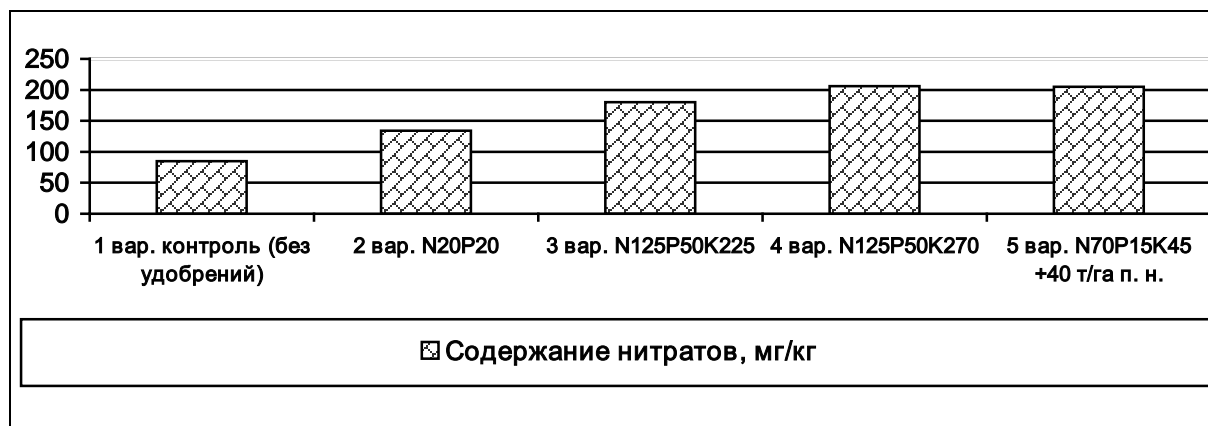


Рисунок 3 – Содержание нитратов в клубнях картофеля при применении различных доз удобрений за 2015-2018 годы, мг/кг натурального веса

В среднем за 4 года исследований содержание нитратов повышалось при применении удобрений. Расчетные системы удобрений (3-5 вар.) повышали содержание нитратов по сравнению с внесением удобрений только при посадке ($N_{20}P_{20}$), повышение составило 34 - 54%. Применение органоминеральной системы удобрения (перепревшего навоза) не вызывало по-

вышение нитратов по сравнению с минеральными системами удобрений. В среднем за 4 года исследований содержание нитратов в клубнях картофеля при применении расчётных систем удобрений составило примерно 60 – 70 % от ПДК.

Таким образом, в среднем за 4 года исследований на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве применение минимальных доз и расчетных систем удобрений обеспечило продуктивность картофеля 7,6 – 11,1 т к.ед./га. Применение расчетных систем удобрения обеспечило 118 – 135% планового уровня клубней картофеля. Максимальное содержание крахмала в 12,8% наблюдалось при применении органоминеральной системы удобрения. При применении расчетных систем удобрения содержание нитратов в клубнях картофеля возрастало с повышением доз удобрений, но за все годы исследований было ниже ПДК соответственно на 30 – 40%.

Список литературы

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – 5-е изд., перераб и доп. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
2. Жаров, А.Н. Оценка устойчивости производства картофеля в странах Европы / А.Н. Жаров, Л.Л. Жарова, Е.С. Титова // Овощи России. – 2013. – №3. – С. 59-63.
3. Суков, А.А. Особенности системы удобрения сельскохозяйственных культур на европейском севере России: учебное пособие/ А.А. Суков, О.В. Чухина, Н.В. Токарева, А.Н. Налиухин. - Вологда – Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2018. - 207 с.
4. Суров, В.В. Влияние удобрений и флавобактерина на урожайность и качество клубней картофеля / В.В. Суров, О.В. Чухина // Молочнохозяйственный вестник, 2012. – №2(6) (Электронный журнал) URL: molochnoe.ru/journal. – С.12-17.
5. Чухина, О.В. Агроэнергетическая эффективность применения расчётных доз удобрений в севообороте Вологодской области / О.В. Чухина, К.А. Усова // Монография. – Вологда – Молочное: Вологодская ГМХА, 2016. – 96с.
6. 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 (97). - С. 18-21.
7. Чухина, О.В. Влияние удобрений и гербицидов на баланс элементов питания и оплату удобрений в севообороте Вологодской области / О.В. Чухина // Аграрная наука на современном этапе: состояние, проблемы, перспективы [Текст]: материалы междунар. науч. – практ. конф., г. Вологда – Молочное, 28 февраля – 1 марта 2018 г. – Вологда: ФГБУН ВолНЦ РАН, 2018 - С. 197 – 207.
8. Чухина, О.В. Влияние удобрений и флавобактерина на продуктивность картофеля в звене полевого севооборота / О.В. Чухина, В.В. Суров, Ю.П. Жуков // Плодородие. – 2013. – №4(73). – С.14-16.
9. Чухина, О.В. Влияние удобрений на продуктивность картофеля в Вологодской области // Вестник Северного (Арктического) Федерального Университета. 2013. № 1. С. 102-109.
10. Чухина, О.В. Влияние удобрений на урожайность и кормовую ценность картофеля // О.В. Чухина, К.А. Усова // Молочнохозяйственный вестник, 2013. - № 2(10) (Электронный журнал) – Режим доступа: molochnoe.ru/journal. - С.17-24.

11. Чухина, О.В. Продуктивность картофеля при минимальной и расчетных дозах удобрений в Вологодской области / О.В. Чухина, Ю.П. Жуков // Плодородие, 2012. – №5 (68). – С. 11-13.

12. 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.

13. Чухина, О.В. Семеноводство картофеля с основами сортоведения в Северо-Западной зоне РФ. / О.В. Чухина, Е.И. Куликова, Е.Б. Карбасникова. - Вологда - Молочное: Вологодская ГМХА, 2016. – 100с.

УДК 633.337:657

ВЛИЯНИЕ ФУНГИЦИДОВ НА РАЗВИТИЕ БОЛЕЗНЕЙ НА ГОРОХЕ СОРТА САХАРНЫЙ-2

Казакова Е. В., студент-бакалавр

**Васильева Т. В., к.б.н., доцент кафедры растениеводства,
земледелия и агрохимии**

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда, Россия

Аннотация: *приведены результаты полевых опытов на опытном поле Вологодской ГМХА на сорте гороха Сахарный-2. На посевах зарегистрированы болезни: фузариозное увядание, ржавчина, мучнистая роса и серая гниль. Фунгициды обеспечили прибавку урожайности гороха сорта «Сахарный 2»: Оптим с нормой расхода 0,5 л/га обеспечил прибавку урожайности, на 26,00 г/м² больше контрольного варианта, Винтаж с нормой расхода 0,8 л/га также обеспечил прибавку и превысил контроль на 12,33 г/м².*

Ключевые слова: *фунгициды, болезни, горох, эффективность, оптим, винтаж.*

На посевах гороха сорта «Сахарный-2» в 2019-2020 гг. были выявлены такие болезни как: фузариозное увядание, ржавчина, мучнистая роса и серая гниль (таблица 1, 2). Размер делянок 2х3 м (6 м²), в 3-х кратной повторности, размещение – систематическое [1, 2, 3, 4, 5].

В 2015-2017 гг. на посевах преобладали ржавчина и мучнистая роса [6].

Таблица 1 – Видовое название и возбудитель болезней на горохе сорта «Сахарный 2» (опытное поле Вологодской ГМХА, 2019-2020 гг.)

Видовое название	Возбудитель
1. Фузариозное увядание	гриб <i>Fusarium pisi</i> L.
2. Ржавчина	гриб <i>Uromyces pisi</i> (<i>Pers.</i>) <i>de Bary</i>
3. Мучнистая роса	гриб <i>Erysiphe communis</i> Fr. f. <i>pisii</i> Dietr.
4. Серая гниль	гриб <i>Botrytis cinerea</i> Per.

В таблице 2 приведены данные по средней поражаемости данной культуры болезнями.

Таблица 2 – Основные болезни гороха сорта «Сахарный 2» (опытное поле Вологодской ГМХА, 2019-2020 гг.)

Видовое название, возбудитель	Средняя поражаемость болезнями, баллы/1м ²	
	2019 г.	2020 г.
1. Фузариозное увядание	3	4
2. Ржавчина	2	2
3. Мучнистая роса	3	4
4. Серая гниль	1	5

На развитие болезней на посевах гороха сорта «Сахарный 2» повлияли погодно-климатические условия в годы наблюдений. Особенно, в 2020 году, когда наблюдался высокий балл поражения культуры.

В 2019 году первые признаки фузариозного увядания наблюдались во второй декаде июня. Пик числа пораженных растений произошел в первой декаде июля, что связано с понижением температуры воздуха и она в этот период была ниже климатической нормы. В первой декаде июня балл поражения болезнью составил – 2 балла, во второй декаде июля – 4 балла, и в третьей декаде августа – 3 балла.

В 2019 и 2020 годах первые признаки мучнистой росы были зарегистрированы во второй декаде июня. В 2019 году пик числа пораженных растений произошел во второй декаде июля, что связано с понижением температуры воздуха, а в 2020 году - в первой декаде июля.

Для защиты культуры от болезней мы применили фунгициды: винтаж, МЭ (микроэмульсия) с нормой расхода 0,8 л/га и оптим, КЭ (концентрат эмульсии) с нормой расхода 0,5 л/га.

Эффективность фунгицидов проводили путем сравнения количества пораженных растений на культуре с контролем [7].

В 2019 году фунгициды также снизили поражаемость болезнями гороха сорта «Сахарный 2». Балл поражения после обработки Винтаж, МЭ с нормой расхода 0,8 л/га фузариозного увядания, ржавчины и мучнистой росы - 2 балла. Серой гнили – не наблюдалось. Оптим, КЭ с нормой расхода 0,5 л/га показал лучшие результаты и балл поражения болезнями после обработки фузариозного увядания, ржавчиной и мучнистой росой составил – 1 балл. После обработки данным фунгицидом серой гнили не было зарегистрировано.

В 2020 году фунгициды также снизили поражаемость болезнями гороха сорта «Сахарный 2». Балл поражения после обработки Оптим, КЭ с нормой расхода 0,5 л/га фузариозного увядания, ржавчины и мучнистой росы - 2 балла, а серой гнили – 3 балла. Оптим, КЭ с нормой расхода 0,5 л/га показал лучшие результаты и балл поражения болезнями после обработки фузариозного увядания, ржавчиной и мучнистой росой составил – 1 балл. После обработки данным фунгицидом серой гнили составило – 2 балла.

По результатам исследования в 2019 году фунгициды также обеспечили прибавку урожайности гороха сорта «Сахарный 2». Фунгицид Оптимом с нормой расхода 0,5 л/га обеспечил прибавку урожайности, на 20,34 г/м² больше контрольного варианта. Фунгицид Винтаж с нормой расхода 0,8 л/га также обеспечил прибавку и превысил контроль на 11,34 г/м².

В таблице 3 приведены результаты эффективности фунгицидов на горохе сорта «Сахарный 2» в 2020 году.

Таблица 3 – Хозяйственная эффективность фунгицидов на горохе сорта «Сахарный 2» (опытное поле Вологодской ГМХА, 2020 г.)

Вариант опыта	Повторение			Средняя урожайность семян, г/м ²	Прибавка урожайности семян, г/м ²
	I	II	III		
1.Контроль (без обр-ки)	45,0	47,0	47,0	45,67	-
2.Винтаж, МЭ (0,8 л/га)	59,0	57,0	58,0	58,00	12,33
3. Оптимом, КЭ (0,5 л/га)	71,0	72,0	72,0	71,67	26,00

По результатам исследования в 2020 году фунгициды также обеспечили прибавку урожайности гороха сорта «Сахарный 2». Фунгицид Оптимом с нормой расхода 0,5 л/га обеспечил прибавку урожайности, на 26,00 г/м² больше контрольного варианта. Фунгицид Винтаж с нормой расхода 0,8 л/га также обеспечил прибавку и превысил контроль на 12,33 г/м².

Список литературы

1. Соколов, М.А. Методика исследований на семенных посевах козлятника восточного / М.А. Соколов, Н.Л. Соколова, Т.В. Васильева // Сб. науч. тр. Ростки науки, посвящ. 70-летию фак-та, 2013. – С.81-82.
2. Васильева, Т.В. Вредители и болезни на посевах козлятника восточного / Т.В. Васильева, М.В. Соколов // Сб. науч. тр. Инновации и перспективы развития науки сельского хозяйства и лесного комплекса. – Вологда–Молочное, 2016. - С.34-37.
3. Шпилева, А.И. Значение горчицы белой и выращивание культуры на опытном поле Вологодской ГМХА / А.И. Шпилева, Т.В. Васильева // в сб. науч. трудов по результатам работы всероссийской науч.-прак. конф. Молодые исследователи – развитию молочнохозяйственной отрасли. – Вологда–Молочное, 2017. – С.75-78.
4. Васильева, Т.В. Фитофаги на семенных посевах горчицы белой / Т.В. Васильева // Защита и карантин растений. – 2016. - №3. – С. 46-47.
5. Васильева, Т.В. Фитофаги и энтомофаги на семенных посевах козлятника восточного в Северо-Западном регионе России: монография / Т.В. Васильева. – Вологда-Молочное, 2015. - 98 с.
6. Попова, Н.М. Вредители и болезни гороха сахарного / Н.М. Попова / В сборнике: Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов-регионам, II междунауч. науч.-прак. конф. – Вологда–Молочное, 2017. – С.109-112.
7. Васильева, А.С. Болезни козлятника восточного и эффективность фунгицидов / А.С. Васильева, Т.В. Васильева // Сб. трудов II всеросс. науч.-исслед. конф. – Вологда, 2018. – С.10-13.

УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕЛЁНОЙ МАССЫ И СБОР «СЫРОГО» БЕЛКА РАЗЛИЧНЫМИ СОРТАМИ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО В ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Чухина О. В., к. с. – х. н., доцент кафедры растениеводства,
земледелия и агрохимии

Демидова А. И., к. с. – х. н., доцент кафедры растениеводства,
земледелия и агрохимии

Розова М. А., студент-магистрант

Довлатбемян К. Г., студент-магистрант

Науменко А.А. (Клыпина А. А.), студент-магистрант
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда, Россия

Аннотация. В Вологодской области на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве в среднем за два года использования наибольшая урожайность сена наблюдалась у сорта клевера лугового Таежник - 105,3 ц/га. Сорт Аллюр уступил стандарту - сорту Трио 19%. У сортов – Ранний, Розета отмечена урожайность на уровне стандарта опыта, при этом они обеспечили сбор «сырого» протеина с урожаем зелёной массы соответственно в 1155 и 1245 кг/га, превысив показатели у стандарта на 173 и 263 кг/га.

Ключевые слова: урожайность, клевер луговой, сорта «Трио», «Аллюр», «Ранний 2», «Розета», «Таежник», фенологические наблюдения, высота стеблестоя

Клевер луговой является традиционной многолетней бобовой культурой, хорошо адаптированной к условиям Вологодской области, которая относится к центру происхождения клевера лугового, по данным Н.И. Вавилова и П.М. Жуковского. Клевер луговой – основной компонент любого зелёного и сырьевого конвейеров [8].

Клевер луговой ценится за высокие кормовые качества, по питательной ценности уступает только люцерне, превосходя все остальные кормовые культуры: так общеизвестно, что 2 кг сена из клевера сопоставимы с 11 кормовыми единицами или одним килограммом зерна овса. Необходимо отметить, что потенциальная урожайность клевера может достигать до 50 и более т/га зеленой массы, 10 т/га сена и 0,4 т/га семян [2].

Клевер хорош для биологизации земледелия как культура, фиксирующая свободный азот из атмосферы за счет клубенькового симбиоза. Кроме того, клевер улучшает фитосанитарное состояние почвы и последующих культур, снижая тем самым пестицидную нагрузку.

Новый сорт в растениеводстве является одним из основных факторов повышения рентабельности сельскохозяйственного производства, поэтому выявление новых, более продуктивных и перспективных сортов для возделывания в условиях Северо-Запада Нечерноземья РФ является важной задачей [4, 5]- что и является целью проведённых исследований.

Методика исследований. Исследования проводились в полевом стационарном опыте на базе учебно - опытного поля факультета агрономии и лесного хозяйства Вологодской ГМХА в период с 2017 по 2019 годы. Размер делянок 140 м² (14м x10м), учетная площадь – не менее 25 м², размещение делянок – усложненное систематическое, повторность – 4х-кратная. Перед проведением исследований установлено, что почва опытного участка – дерново-подзолистая среднесуглинистая, средней окультуренности. Показатели агрохимической характеристики пахотного слоя почвы были представлена в ранее опубликованных работах [6, 7, 9, 10, 11].

В опыте изучались объекты: «Трио» сорт, принятый за стандарт, испытываемые сорта «Аллюр», «Ранний 2», «Розета», «Таежник».

Все изучаемые сорта включены в Госреестр селекционных достижений РФ [4, 5].

Схема опыта включает: 1 вариант контроль – сорт Трио (st), 2 вариант – сорт Аллюр, 3 вариант – сорт Ранний 2, 4 вариант – сорт Розета, 5 вариант – сорт Таежник. В 2017 году посев проводили - 18 мая, в 2018 году – 14 мая.

Все сорта высевались в 4-х кратной повторности. Размещение вариантов в опыте – рендомизированное. Опыт включал краевые защитки – сорт Трио. Защитка между повторностями – 2м, защитка между делянками составляла 0,5м². Размер делянки – 25м². Учётная площадь - 22 м². Методы исследований – общепринятые, в соответствии с «Методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур» (1989г.) [3].

Учет урожайности проводили сплошным методом. Датой начала всходов являлось наступление ее у 10 – 15% растений на всей делянке, а полную фазу отмечали при наступлении ее не менее чем у 75% растений. Биометрические показатели (высоту, облиственность) определяли (соответственно измерением и взвешиванием) путем анализа растений пробного снопа. Определяли: зимостойкость, устойчивость к полеганию, общее состояние – применяя 5-бальную шкалу оценки. Содержание «сырого» протеина – расчётным методом, коэффициент 6,25. Содержание азота в растительных образцах – методом «Кьельдаля».

Температурный режим в осенне-зимние периоды 2017-2018 и 2018-2019 годов исследований отличался теплой и умеренной с достаточным снежным покровом погодой, что благоприятно отразилось на перезимовке растений всех изучаемых сортов клевера лугового.

Май 2018 года характеризовался аномально холодными среднесуточными температурами воздуха при одновременном дефиците осадков. В связи с пониженным температурным режимом и поздними заморозками, а также обилием осадков, агрометеорологические условия для роста и развития сельскохозяйственных культур были удовлетворительными и неблагоприятными. По данным наблюдений, проведенных ФГБУ «Вологодский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» (ГМС

Вологда) вегетационный период 2019 года отличался от среднемноголетних показателей пониженным температурным режимом и избытком влаги, особенно в июле и августе, частыми обильными дождями, что неблагоприятно сказалось на развитии растений клевера лугового. Для проведения уборочных работ, особенно на семена культуры, условия были неблагоприятными.

Математическая обработка материалов исследований проведена методом однофакторного дисперсионного анализа при помощи ЭВМ и по Б.А. Доспехову (1985г.) [1].

Результаты исследований. По межфазным периодам развития изучаемые сорта клевера лугового отличались от стандарта опыта. Выявились сорта с более продолжительным периодом - Розета и Таежник и более скороспелые – такие как Аллюр и Ранний 2 (табл. 1).

Таблица 1 – Продолжительность фаз развития и периоды вегетации различных сортов клевера лугового, в среднем за годы исследований, дней

№ п /п	Сорт	Начало отрастания – начало цветения	Начало цветения – укос-ная спелость	Число дней от отрастания до уборки (1-го укоса)
1.	Трио (st)	49,5	2,5	52,0
2.	Аллюр	43,5	4,0	47,5
3.	Ранний 2	45,5	1,0	46,5
4.	Розета	53,5	1,5	55,0
5.	Таежник	53,0	1,5	54,5

Таким образом, в среднем за указанный период исследований число дней от отрастания до уборки (проведение 1-го укоса) у различных сортов клевера лугового составило 47-55 дней; при этом у сортов Аллюр и Ранний 2 на 4,5 и 5,5 дней меньше контроля, а у сортов Розета и Таежник, соответственно на 3 и 3,5 дней продолжительнее.

В 2018 году урожайность зелёной массы у всех изучаемых сортов клевера лугового уступала по сравнению с 2019 годом (табл. 2).

В 2018 году существенную прибавку к контролю обеспечил сорт Таежник, прибавка урожайности зелёной массы у него составила 124 ц/га или 32%.

Все другие варианты показали урожайность зелёной массы на уровне со стандартом.

В 2019 году существенно уступил стандарту сорт Аллюр. Все остальные исследуемые сорта клевера лугового показали урожайность зелёной массы на уровне стандарта, следовательно, их урожайность колебалась в пределах от 550 до 608 ц/га.

Таблица 2 - Урожайность зеленой массы различных сортов клевера лугового в 2018-2019 годы исследований

№ п/п	Сорт	2018	2019	Средняя	+/- к контролю
1	Трио (st)	386	550	468	-
2	Аллюр	349	408	378	-90
3	Ранний 2	391	608	500	+32
4	Розета	371	554	462	-6
5	Таежник	510	593	552	+84
НСР ₀₅		57	74		

В среднем за два года исследований по урожайности зеленой массы отличился от стандарта сорт Таежник, обеспечив наибольшую урожайность в 552 ц/га, прибавку – 84 ц/га. Сорт Аллюр существенно уступил сорту Трио, на 19%.

Сбор «сырого» протеина с урожаем зелёной массы различными сортами клевера лугового был выше в 2019 году по сравнению с 2018 годом (рис. 1).

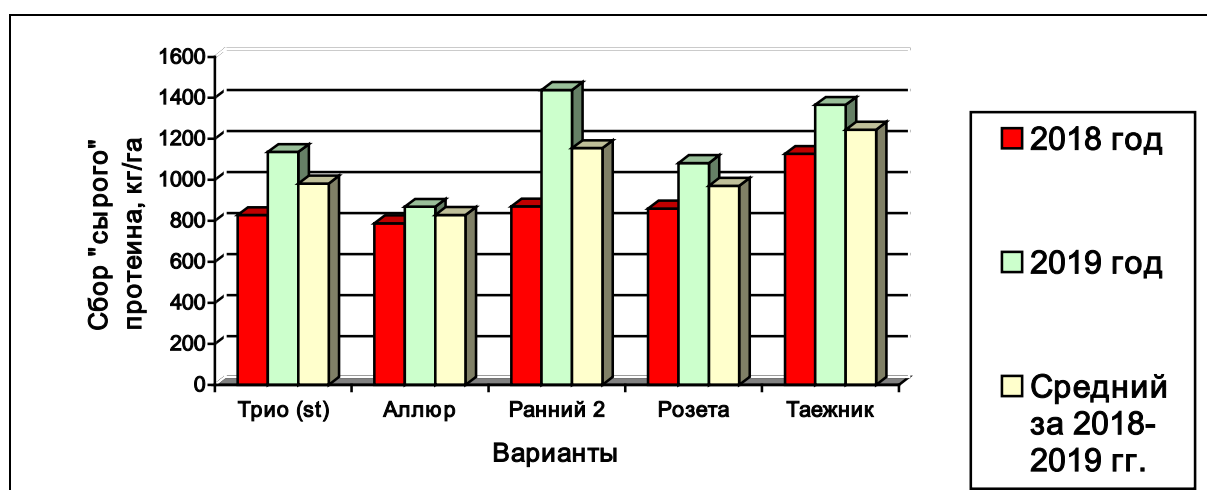


Рисунок 1 – Сбор «сырого» протеина различными сортами клевера лугового с урожаем зелёной массы в среднем за годы исследований, кг/га

В 2018 году благодаря высокой урожайности наибольший сбор «сырого» протеина с урожаем зелёной массы в 1127 кг/га обеспечил сорт Таежник, который превысил стандарт на 299 кг/га.

Лидирующие позиции по данному показателю этот сорт сохранил и в 2019 году, уступив первую позицию на 73 кг/га сорту Ранний 2. В среднем за 2 года исследований сорта Аллюр и Розета уступили по сбору «сырого» протеина с урожаем зелёной массы стандарту на 153 и 11 кг/га. Сорта Ранний 2 и Таежник обеспечили сбор «сырого» протеина с урожаем зелёной массы соответственно в 1155 и 1245 т/га, превысив стандарт на 173 и 263 кг/га.

Таким образом, в условиях Вологодской области в среднем за два года исследований на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве по урожайности зеленой массы отличился от стандарта сорт Таёжник, обеспечив наибольшую урожайность в 552 ц/га, прибавку – 84 ц/га. Сорт Аллюр существенно уступил сорту Трио, на 19%. Остальные изучаемые сорта обеспечили урожайность на уровне стандарта. Сорта Ранний 2 и Таёжник обеспечили сбор «сырого» протеина с урожаем зелёной массы соответственно в 1155 и 1245 кг/га, превысив стандарт на 173 и 263 кг/га.

Список литературы

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. - М.: Агропромиздат, 1985. - 351с.
2. Васько, В.Т. Кормовые культуры России: Справочник / В.Т. Васько. – СПб.: «ПРОФИКС», 2006. – 328 с.
3. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Выпуск второй. Зерновые, крупяные, зернобобовые, кукуруза и кормовые культуры: ГОСАГРОПРОМ СССР, государственная комиссия по сортоиспытанию Сельскохозяйственных культур. - Москва, 197 с. – Режим доступа: <https://docplayer.ru/28203913-Metodika-gosudarstvennogo-sortoispytaniya-selskochozyaystvennyh-kultur.html>
4. Официальный сайт Федеральное государственное бюджетное учреждение «Государственная комиссия Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений» (ФГБУ «Госсорткомиссия») [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gossort.com/16-organizaciya-i-provedenie-ispytaniy.html>.
5. Чухина, О.В. Сорта полевых культур, допущенные к использованию в Северо - Западном регионе и районированные в Вологодской области: учебно-методическое пособие / О. В. Чухина, В.С. Орлова, В.В. Ганичева. – Вологда–Молочное: ИЦ ВГМХА, 2012. – 62 с.
6. Суков, А.А. Особенности системы удобрения сельскохозяйственных культур на европейском севере России: учебное пособие / А.А. Суков, О.В. Чухина, Н.В. Токарева, А.Н. Налиухин. – Вологда-Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2018. – 207 с.
7. Чухина, О.В. Агроэнергетическая эффективность применения расчётных доз удобрений в севообороте Вологодской области: монография / О.В. Чухина, К.А. Усова. – Вологда – Молочное: Вологодская ГМХА, 2016. – 96 с.
8. Чухина, О.В. Организация зелёного и сырьевого конвейера в условиях северного района Северо – Западной зоны России / О.В. Чухина, А.И. Демидова, А.Н. Кулиничева// Передовые достижения науки в молочной отрасли: Сборник научных трудов по результатам работы всероссийской научно-практической конференции; отв. редактор С.Е. Поромонов. – Вологда, 2019. – С. 141–147.
9. Чухина, О.В. Продуктивность культур и изменение агрохимических показателей дерново-подзолистой почвы в севообороте при применении различных доз удобрений / О.В. Чухина, Ю.П. Жуков // Агрохимия. – 2015. – №5. – С.19-27.
10. Чухина, О.В. Продуктивность культур и обеспеченность дерново-подзолистой почвы питательными элементами при расчётных дозах удобрения в севообороте: дисс. канд. с.-х. наук: 06.01.04./ О.В. Чухина. - Москва, 1999. - 154с. – Режим доступа: <https://www.dissercat.com/content/produktivnost-kultur-i-obespechennost-dernovo-podzolistoi-pochvy-pitatelnymi-elementami-pri>
11. Чухина, О.В. Протеиновая продуктивность культур севооборота при применении удобрений // О.В. Чухина, В.В. Ганичева, Е.А. Вепрева, А.Н. Кулиничева. // Мо-

УДК 635.34

АГРОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ГИБРИДОВ РАННЕЙ КАПУСТЫ, ВЫРАЩЕННЫХ В УСЛОВИЯХ ВОЛОГОДСКОГО РАЙОНА

Шелыгина Е. И., студент-магистрант

Куликова Е. И., к. с.-х. н., доцент кафедры растениеводства,
земледелия и агрохимии,

Ганичева В.В., д.с. – х. н., профессор кафедры растениеводства,
земледелия и агрохимии

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда, Россия

Аннотация: Дана оценка различным гибридам ранней капусты, выявлен наиболее перспективный, обеспечивающий наибольшую урожайность и сохранность в полевых условиях, устойчивый к неблагоприятным погодным условиям, вредителям и болезням.

Ключевые слова: гибрид, лежкость, фенологические наблюдения, урожайность, сохранность, устойчивость.

Капуста белокочанная - основное овощное растение в России. Площадь посева ее среди овощных растений составляет более 20%, а в северной зоне России до 50% [1]. Средняя урожайность равняется 20 - 25 т /га или 20 - 25 кг с 10 м², в передовых хозяйствах до 50 - 60 т/ га. Биологические возможности современных раннеспелых сортов достигают 25 - 30 т/га. Капуста характеризуется не только высокой урожайностью, но и хорошей транспортабельностью и лежкостью; при сравнительно низкой энергетической ценности - 117 кДж/100 г, имеет высокие вкусовые и пищевые качества [2].

Ультрараннеспелый гибрид должен отвечать следующим требованиям: количество дней от высадки рассады до массового созревания - 58-62; средняя масса кочана - 1,3-1,8кг, длина внутренней кочерыжки - до 50%; устойчивость к растрескиванию - в течение 5-7 дней после массового созревания; отличный товарный вид и вкусовые качества кочанов; коэффициент вариации по массе кочана 10-15% [3,4].

Раннеспелые гибриды, предназначенные для поставки в другие регионы и для недлительного хранения, в дополнение к высоким качественным характеристикам кочана, должны формировать кочаны массой 1,7-2,5 кг, обладать более высокой устойчивостью к растрескиванию и хорошей транспортабельностью.

В 2019-2020 годах в личном подсобном хозяйстве Вологодского района были проведены исследования по изучению агрономических свойств различных гибридов раннеспелой белокочанной капусты. Для проведения

исследований было отобрано 4 гибрида известных на сегодня производителей, каждый из которых заслуживает внимания. Это два гибрида «Нахаленок F₁» и Форсаж F₁ - производитель фирма «Гавриш» и Бурбон F₁ и Кевин F₁ производитель НПО «Сады России». За контроль взят хорошо зарекомендовавший себя в производстве гибрида иностранной селекции Парел F₁ - производитель Bejo Zaden.

Опыт заложен на территории Вологодского района в 15 км от г. Вологды. Почва опытного участка дерново-подзолистая, среднесуглинистая, уровень окультуренности высокий

Агрохимическая характеристика опытного участка приведена в таблице 1.

Таблица 1 - Агрохимическая характеристика опытного участка

Показатели	Единицы измерения	Содержание
гумус	%	3,4
pH _{KCL}	ед. pH	6,4
P ₂ O ₅	мг/кг	251
K ₂ O	мг/кг	251

Агрохимические свойства почвы опытного участка характеризуются повышенным содержанием органического вещества: pH – близка к нейтральной, очень высокая обеспеченность фосфором и калием.

Повторность опыта - трехкратная. Размещение делянок систематическое. Количество растений на 1 м² - 4 штуки. Размер делянки 10 м² (2,0 x 5,0), Размещение делянок в 3 яруса с соблюдением защитной зоны 0,5 м.

Все исследуемые гибриды были высажены в поле в один день одновременно в возрасте 35 дней 28 апреля в 2019 и 25 апреля в 2020 году.

Высаженная рассада имела хорошо развитую корневую систему и 3 настоящих листа. Высадку провели в вечернее время при пасмурной погоде с поливом под корень.

Предшественник – картофель, под который вносились органические удобрения (навоз) в дозе 40 т/га.

Подготовка почвы включала такие операции, как осенняя вспашка на глубину 25 см, с внесением органических удобрений в дозе 20 кг/га (200 кг на 100 м²). Предпосевное культивирование, нарезку гребней. Работы выполнялись механизировано мини техникой. Высадка рассады проводилась вручную. За период вегетации растений проводились своевременные прополки, на всех делянках в один день, окучивание растений 2 раза за сезон - первый раз через 2 недели после высадки рассады, второй раз 4 и 1 июня перед смыканием розеток. По необходимости проводили поливы. В оба года исследований основные месяцы вегетации - май и июнь были благоприятны для выращивания капусты, средняя суточная температура в 2019 была на уровне 20⁰С, а в 2020 18⁰С. Осадки выпадали регулярно, но по мере высыхания почвы проводили дополнительные поливы.

Через три недели после высадки рассада провели подкормку азотными удобрениями. Использовали аммиачную селитру, в дозе 100г на 100 л поливной воды. В стадии начала образования кочана 15-20 июня провели подкормку растения фосфорно-калийными удобрениями, которые разбрасывали равномерно по всей делянке. Уборку кочанов производили выборочно.

В период вегетации растений проводили фенологические наблюдения за ростом и развитием растений. Отмечали фазы начала образования кочана, наступления товарной спелости. Следили за распространением вредителей и болезней.

Проводили изучение агрономических показателей ранней капусты: размер листовой розетки, величина внутренней и наружной кочерыги, плотность кочана, содержание нитратов в каждом исследуемом гибриде.

Был проведен учет общей и товарной урожайности гибридов капусты, устойчивость к вредителям и болезням.

Отдельно отмечали устойчивость кочанов к растрескиванию и лежкость.

Размер листовой розетки выражали в сантиметрах и количестве листьев в среднем на одном растении; длину внутренней и наружной кочерыги измеряли линейкой, выражали в метрах; Плотность кочана определяли по пятибалльной шкале: 1 - очень рыхлый, 2 - рыхлый с пустотами по большей части разреза, 3 - среднеплотный с щелевыми пустотами по периферии, 4 - плотный с щелевыми пустотами по краям разреза, 5 - плотный без пустот. Урожайность определяли методом сплошного учета, согласно методике ВИРа и выражали в ц/га.

Устойчивость кочанов к растрескиванию определяли по оставшимся на делянках растениям (на делянке оставляли 5 растений). Для определения лежкости оставляли по 5 кочанов каждого исследуемого гибрида и в период хранения при t 5-7 °С следили за их состоянием и отмечали визуальные изменения.

Фенологические наблюдения проводились ежедневно, в течение всего периода вегетации. Все результаты наблюдений зафиксированы в специальном журнале. Отмечали дату высадки рассады, начало формирования листовой розетки и кочана, определили дату наступления технической спелости и рассчитали количество дней от высадки до технической спелости. Результаты представлены в таблице 2.

Высадка растений в открытый грунт была проведена в оба года исследований одновременно в один день, приживаемость на всех вариантах 100%. Образование листовой розетки у исследуемых гибридов началось не одновременно, но первым был отмечен гибрид Бурбон, который тронулся в рост очень активно в оба года исследований - на 16 день в 2019 и на 15 в 2020 году. Более долгий период приживаемости наблюдался у гибрида

Форсаж ,21 и 23 дня соответственно. Остальные исследуемые гибриды проявили себя на уровне контроля - гибрида Парел.

Таблица 2 - Фенологические наблюдения за ростом и развитием культуры в 2019-2020 гг.

Варианты	Дата высадки рассады в грунт	Формирование листовой розетки	Начало формирования кочана	Дата наступления технической спелости	Дней от высадки до технической спелости
2019 год					
Контроль Парел F ₁	28.04	17.05	10.06	04.07	68
Нахаленок F ₁	28.04	15.05	06.06	01.07	64
Форсаж F ₁	28.04	19.05	11.06	12.07	75
Бурбон F ₁	28.04	13.05	03.06	29.06	63
Кевин F ₁	28.04	15.05	12.06	1.07	65
2020 год					
Контроль Парел F ₁	25.04	11.05	03.06	29.06	66
Нахаленок F ₁	25.04	13.05	01.06	08.07	75
Форсаж F ₁	25.04	17.05	08.06	10.07	77
Бурбон F ₁	25.04	09.05	28.05	24.06	61
Кевин F ₁	25.04	12.05	12.06	03.07	70

Первым сформировали кочаны в 2019 году гибриды Нахаленок, Бурбон и Кевин, что на 5-3 дня раньше контроля. Самым поздним обеспечил урожай исследуемый гибрид Форсаж, спелость которого наступила через 8 дней после контроля. В 2020 году лидировал гибрид Бурбон, который сформировал кочан на 6 дней раньше контроля, остальные отстали от гибрида Парел на 4-12 дней.

В оба года исследований самый короткий период вегетации отмечался в 2019 году у гибрида Бурбон -63 дня и гибрида Нахаленок - 64 дня, что на 4-5 дней раньше контрольного варианта, самый длинный период вегетации у гибрида Форсаж - 75 дней что на 7 дней больше контроля.

В 2020 году также отличился гибрид Бурбон, у которого период вегетации был на 5 дней короче контроля (61 день), и самый длинный у гибрида Форсаж, на 11 дней позднее контроля (77 дней).

В период проведения исследований проводили измерения листовой розетки, наружной и внутренней кочерыги. Результаты представлены в таблице 3.

Анализируя данную таблицу, можно сделать вывод, что по размаху листовой розетки и наружной кочерыги самые мощные растения формируют гибриды Бурбон и Кевин, а самые компактные у гибрида Нахаленок и контрольного варианта - гибрида Парел.

Таблица 3 – Количественные показатели исследуемых гибридов в среднем за два года

Гибриды	Размер листовой розетки, см	Длина наружной кочерыги	Длина внутренней кочерыги	Плотность кочана, балл
Контроль Парел F ₁	34,7	15,4	9,7	5
Нахаленок F ₁	31,8	13,9	3,7	4
Форсаж F ₁	36,4	14,3	5,1	4
Бурбон F ₁	40,6	19,8	10,7	5
Кевин F ₁	39,0	15,1	8,3	4

По размеру внутренней кочерыги можно сказать, что лучшую сохранность нам обеспечат гибриды Бурбон, Парел и Кевин, у остальных исследуемых гибридов срок хранения будет более коротким.

Величина наружной кочерыги позволяет все исследуемые гибриды убирать механизированно.

По плотности выделился гибрид Бурбон, который имеет очень высокую плотность кочана. У всех остальных исследуемых гибридов, включая контроль плотность кочана высокая.

В оба года исследований определяли урожайность капусты раннеспелой, товарность кочанов и массу одного кочана. Результаты за два года исследований представлены в таблице 4.

Таблица 4 Урожайность гибридов ранней капусты и товарность кочана в среднем за два года исследований (2019-2020 гг.)

Гибриды	Средняя урожайность за 2 года исследований кг/м ²	Товарность кочанов, %	Масса 1-го, кочана, кг
Контроль Парел F ₁	5,60	98	1,4
Нахаленок F ₁	4,70	93	1,17
Форсаж F ₁	6,88	97,5	1,72
Бурбон F ₁	8,00	99	2,00
Кевин F ₁	7,14	97,5	1,79

НСР_{0,5} = 0,6

Все исследуемые гибриды, за исключением Нахаленок, обеспечили высокую прибавку урожая, наибольшую существенную прибавку за два года исследований сформировал гибрид Бурбон – 2,4 кг, наименьшую – 1,28 кг гибрид Форсаж.

По результатам двухлетних исследований можно заключить, что все исследуемые гибриды имеют высокую товарность кочанов, за исключением гибрида Нахаленок, но если провести уборку раньше, то кочаны не успеют растрескаться, и их можно убрать без лишних потерь. Самые крупные кочаны формирует гибрид Бурбон, масса которых в среднем составляет 2,00 кг. Самые маленькие кочаны у гибридов Нахаленок и Парел,

но при высокой плотности, они так же формируют качественный урожай. Гибриды Кевин и Форсаж занимают промежуточное место, формируют крупные, плотные кочаны массой 1,72-1,79 кг, что тоже делает их перспективными для владельцев ЛПХ и массового производства.

Самый короткий период сохранности кочанов в открытом грунте наблюдался у гибрида Нахаленок, уже на третий день, все кочаны потрескались и потеряли товарность, тогда как у гибрида Бурбон на 20 дней обследования все кочаны были плотные, ровные, без признаков растрескивания. Остальные гибриды показали так же довольно высокую устойчивость к растрескиванию и способность сохранять свои свойства. По данному показателю можно определить периоды поступления свежей продукции на реализацию, нет необходимости срезать убирать весь урожай, можно организовать конвейер по уборке ранней капусты. Результаты представлены в таблице 5.

Таблица 5- Период сохранности кочанов в открытом грунте

Гибриды	Дата уборки основного урожая	Период сохранности кочанов в поле	Кол-во дней
Контроль Парел F ₁	5.07	12.07	7
Нахаленок F ₁	3.07	06.07	3
Форсаж F ₁	15.07	25.07	10
Бурбон F ₁	01.07	21.07	20
Кевин F ₁	03.07	20.07	17

По лежкости кочанов лидировали гибриды Форсаж и Кевин. У них период хранения составил 20 дней при температуре 3-5⁰ С. У гибрида Бурбон кочан потерял тургор на 12 день хранения, но кроющие листья не изменили окраски. Контрольный вариант Парел так же в период 15 дней сохранял свежесть и тургор, тогда как гибрид Нахаленок уже на 5 день принял не товарный вид, кроющие листья потеряли свою окраску, кочан стал мягкий, вялый.

На перспективу для возделывания гибридов ранней капусты в условиях Вологодского района рекомендуем гибрид Бурбон F₁, урожайность которого выше из пяти исследуемых вариантов. Кроме того, он отличается крупными кочанами, которые долго не трескаются и имеют высокую плотность и лёжкость, т.е. высокий уровень товарности.

Таким образом, наиболее перспективными гибридами ранней капусты при возделывании в условиях Вологодского района будут Бурбон F₁, Кевин F₁ и Форсаж F₁.

Список литературы

1. Аррай, А. Е. Капуста / А.Е. Аррай. – Москва: Высшая школа, 2016. - 96 с.
2. Борисов, В. А. Качество и лежкость овощей / В. А. Борисов, С. С. Литвинов, А.В. Романова. - Москва: Мытищинская межрайонная типография, 2003. - 625 с.

3. Ганичкина О. В. Белокачанная, цветная и другие виды капусты / О.В. Ганичкина. – Москва; Огни, 2018. - 16 с.

4. Родников, Н.П. Овощеводство / Н.П. Родников, И.А. Курюков, Н.А. Смирнов. – М.: Колос, 2017. - 384 с.

УДК 631.8:633.16

ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗЕРНА ЯЧМЕНЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ УДОБРЕНИЙ

Козлов А.А., студент - магистрант

**Чухина О.В., к.с. - х.н., доц. кафедры растениеводства,
земледелия и агрохимии,**

**Демидова А. И., к.с. - х.н., доц. кафедры растениеводства,
земледелия и агрохимии,**

**Обряева О.Д., аспирант кафедры растениеводства,
земледелия и агрохимии,**

**Кулакова И.Е., аспирант кафедры растениеводства,
земледелия и агрохимии,**

**Кулаков Д.А., аспирант кафедры растениеводства,
земледелия и агрохимии,**

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда, Россия

Аннотация: *В среднем за четыре года исследований на дерново-подзолистой Вологодской области применение расчетных систем удобрений обеспечило повышение урожайности зерна ячменя на 90-120% по сравнению с контролем, выноса азота 1 т зерна с соответствующим количеством соломы – на 4-6 кг.*

Ключевые слова: *ячмень, дозы удобрений, вынос элементов питания, азот, фосфор, калий, урожайность.*

Без применения оптимальных доз удобрений нельзя решить проблему продовольственной безопасности, т.е. обеспечения населения страны собственными продуктами питания [2]. Особенно велика роль удобрений в Нечерноземной зоне, где условия благоприятны для роста и развития культур, а почвы – бедные. Удобрения обеспечивают до 50% урожая сельскохозяйственной продукции [4-8, 10].

Ячмень – одна из важнейших кормовых и технических культур. Основное количество зерна ячменя (около 70%) в нашей стране идет на кормовые цели. В зерне имеется полный набор незаменимых аминокислот. Научная система удобрения в севообороте может обеспечить получение плановых уровней продуктивности возделываемых культур с одновременным регулированием почвенного плодородия и соблюдением требований охраны окружающей среды. Цель исследований - изучить возможность получения планового уровня урожайности зерна ячменя – 3,5т/га при применении расчётных систем удобрения на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве.

Представлены исследования, проведённые в 2015 – 2018 гг. в полевом стационарном опыте. Координаты опыта - 59° 17,520' С.Ш. 39° 39,500' В.Д. Согласно аттестату длительного опыта №164, опыт включён в реестр Государственной сети опытов с удобрениями и другими агрохимическими средствами. Объект и предмет исследований – культура ячмень и удобрения. Опыт ведется в 4-польном севообороте: викоовсяная смесь, озимая рожь, картофель, ячмень, развёрнутом в пространстве и во времени. Сорта Михайловский и Сонет включены в Госреестр РФ [9].

Дозы удобрений в вариантах 3-5 рассчитаны по плановым балансовым коэффициентам использования питательных (Кб) элементов из органических и минеральных удобрений. Системы удобрения рассчитаны с помощью плановых Кб использования питательных элементов для получения урожайности зерна ячменя – 3,5 т/га. По всем вариантам опыта запланирован отрицательный баланс по азоту (Кб - 120 %) и нулевой баланс по фосфору (Кб - 100 %). По калию в 3 и 5 вариантах систем запланирован нулевой баланс, в 4 варианте - положительный баланс. При расчете доз удобрений использованы нормативы по выносу элементов питания 1т основной продукцией с учетом побочной по результатам предыдущих лет исследований. Фосфорные, калийные и органические удобрения вносили под зяблевую вспашку в виде двойного суперфосфата и калийной соли. Азотные удобрения, в основном в виде аммиачной селитры, вносили под предпосевную культивацию. При посеве вносили азотно-фосфорно-калийное удобрение (на 2 варианте только при посеве) (таблица 2). Технология возделывания культуры в опыте была общепринятой для Северо-Западной зоны. Методика исследований была рассмотрена в публикациях ранее [3, 5-8, 10].

Повторность опыта - четырехкратная. Расположение делянок – усложнённое систематическое. Площадь опытной делянки 140м², учетной - не менее 24м². Учет урожайности осуществлялся сплошным методом. Соотношение между товарной и нетоварной частями урожая устанавливали по пробным снопам. Урожаи приведены к стандартной влажности – зерно – 14% и солома - 16%. При анализах товарной и нетоварной частей урожая после мокрого озоления по К. Гинзбург определяли: азот по Къельдалю, фосфор - на фотоколориметре, калий - на пламенном фотометре. Математическая обработка материалов исследований проведена методом однофакторного дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову (1985г.) [1].

Почва опытного участка дерново-подзолистая, среднесуглинистая. Пахотный слой почвы перед закладкой опыта (1990г.) характеризовался слабокислой реакцией среды, очень высоким содержанием подвижного фосфора и средним - обменного калия, содержанием гумуса - 3,28%, легкогидролизуемого азота - 86 мг/кг почвы. Пахотный слой почвы перед 6-й ротацией севооборота (через 20 лет исследований) характеризовался на контроле среднекислой реакцией среды (рН_{KCl} 4,9), содержанием подвиж-

ного фосфора и обменного калия соответственно 132 и 55 мг/кг почвы, содержанием гумуса – 2,56%.

В период основной вегетации ячменя (в июне - июле) гидротермический коэффициент (ГТК) в 2015, 2016 и в июне 2018 году был ниже многолетнего значения (табл.1).

Таблица 1 – Гидротермический коэффициент (по Г.Т. Селянинову) в период вегетации в годы исследований

Месяцы	Среднее много- летнее значе- ние	2015 год	2016 год	2017 год	2018 год
май	1,7	1,75	0,57	5,61	1,73
июнь	1,6	0,96	1,2	4,87	1,16
июль	1,4	1,18	0,78	2,49	1,57
август	1,5	1,26	1,88	0,81	1,15

Высокий ГТК наблюдался в 2017 году, превысивший многолетние значения в июне и июле более чем в 2 раза. Избыток влаги сказался на урожайности зерна ячменя, в 2017 году была получена самая низкая урожайность из всех исследуемых лет (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние удобрений на урожайность ячменя в 2015 – 2018 годы, т /га

Вариант	Годы				Средняя	Прибавка	
	2015	2016	2017	2018		т /га	%
Контроль (без удобрений)	2,7	1,7	1,1	2,4	2,0	-	-
N ₁₂ P ₁₆ K ₁₆	3,2	2,8	1,5	3,5	2,8	0,8	40
N ₈₀ P ₄₀ K ₉₀	4,2	4,4	2,4	4,4	3,8	1,8	90
N ₈₀ P ₄₀ K ₁₁₀	5,2	4,9	2,8	4,5	4,4	2,4	120
N ₃₀ P ₁₀ K ₃₀ ⁺ последействие 40 т/га п. н.	4,7	4,7	2,4	4,4	4,0	2,0	100
НСР ₀₅	0,8	0,7	0,6	0,8			

В 2015 году урожайность ячменя при применении удобрений достигла 3,2 - 4,7 т/га. Применение удобрений только при посеве (2 вар.) обеспечило прибавку в 0,5 т/га или 18% по сравнению с контролем, или незначительную разницу (таблица 2). Применение расчетных систем удобрения (3-5 вар.) обеспечило 120 - 148% планового уровня урожайности культуры.

В 2016 году наибольшую урожайность зерна ячменя обеспечил 4-ый вариант – 4,9, что на 3,2 т/га больше контроля, что означает существенное различие. Так же высокая урожайность зафиксирована на 5 варианте, где исследовалось органоминеральная система удобрений, на 3,0 т/га больше

контроля. Варианты 2-ой и 3-ий так же обеспечили существенную прибавку к урожайности на контроле, превысив её на 1,1 – 2,7 т/га.

В 2017г. урожайность ячменя при применении удобрений достигла лишь 1,1 - 2,8 т/га. Применение расчетных систем удобрения (3 - 5 вар.) на 20-31% не обеспечило получение планового уровня урожайности культуры.

В 2018г. урожайность зерна была высокой, на вариантах с расчётными дозами удобрений (3-5 вар.) составила 4,4-4,5 т/га, превысив плановый уровень на 20%.

В среднем за 2015-2018гг. удобрения повысили урожайность ячменя на 40-120% по сравнению с контролем, причём исследуемые расчётные системы удобрения на 90-120%.

В среднем за годы исследований расчётные дозы удобрений обеспечили 108-126% планового уровня урожайности ячменя.

Применение различных доз удобрений в среднем за годы исследований имело тенденцию повышения затрат азота на создание 10ц зерна ячменя соответственно на 1-6 кг, причём расчётные системы удобрения ячменя повышали вынос на 4-6 кг. Вынос единицей продукции ячменя фосфора не менялся при применении удобрений. Вынос калия повышался при применении удобрений на 4-6 кг и менялся слабо при повышении вносимых доз удобрений с 44 кг д.в. до 210-230 кг д.в./га, на 1-2 кг (рисунок 1).

Таким образом, расчётные системы удобрения ячменя повышают урожайность зерна на 90-120% по сравнению с контролем, вынос азота 1 т зерна с соответствующим количеством соломы – на 4-6 кг.

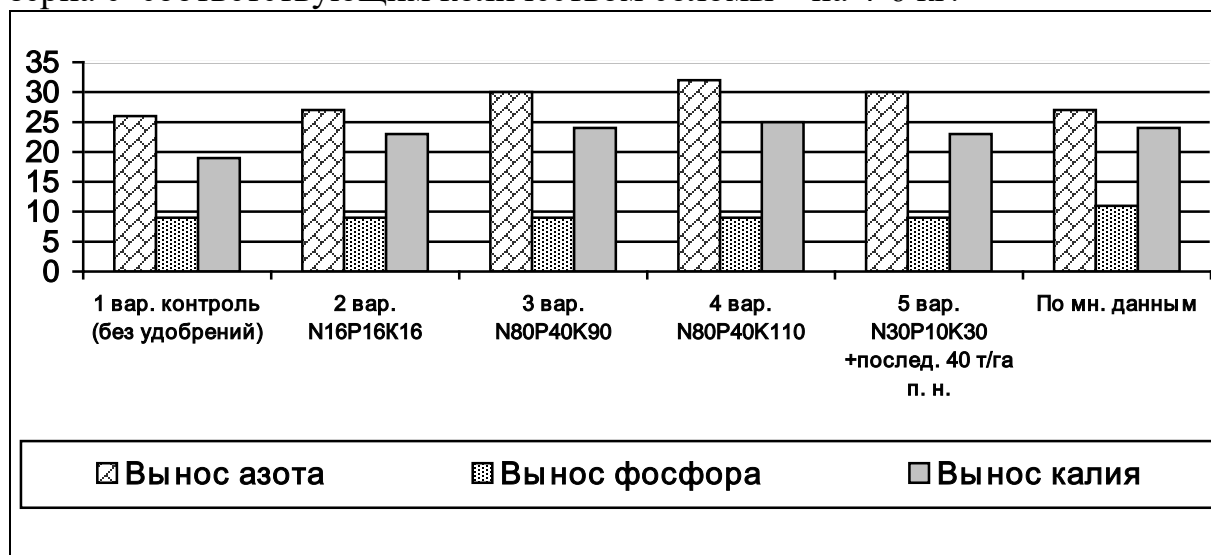


Рисунок 1 – Вынос элементов питания 1 т зерна ячменя с учётом соломы при применении различных доз удобрений, в среднем за 2015-2018 годы, кг

Список литературы

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – 5-е изд., перераб и доп. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

2. Жуков, Ю.П. Агрэкологические аспекты комплексного применения средств химизации в Нечерноземной зоне / Ю.П. Жуков // Проблемы агроэкологического мониторинга в ландшафтном земледелии. – М.: ВИУА, 1994. – С. 21 – 24.
3. Жуков, Ю.П. Продуктивность ячменя при комплексном применении удобрений и гербицида СЕКАТОР ТУРБО / Ю.П. Жуков, О.В. Чухина // Агрехимический вестник. 2013. - № 2. - С. 35-38.
4. Суков, А.А. Особенности системы удобрения сельскохозяйственных культур на европейском севере России: Учебное пособие/ А.А. Суков, О.В. Чухина, Н.В. Токарева, А.Н. Налиухин. - Вологда – Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2018. - 207 с.
5. Чухина, О.В. Агрээнергетическая эффективность применения расчётных доз удобрений в севообороте Вологодской области : монография / О.В. Чухина, К.А. Усова. – Вологда – Молочное: Вологодская ГМХА, 2016. – 96 с.
6. Чухина, О.В. Влияние удобрений и гербицидов на баланс элементов питания и оплату удобрений в севообороте Вологодской области / О.В. Чухина // Аграрная наука на современном этапе: состояние, проблемы, перспективы: материалы междунар. науч. – практ. конф., г. Вологда – Молочное, 28 февраля – 1 марта 2018 г. – Вологда: ФГБУН ВолНЦ РАН, 2018. - С. 197 – 207.
7. Чухина, О.В. Продуктивность культур в севообороте при применении различных доз удобрений / О.В. Чухина, Ю.П. Жуков // АГРО XXI. – 2014.- № 1 – 3. - С.39-41.
8. Чухина, О.В. Продуктивность культур и обеспеченность дерново-подзолистой почвы питательными элементами при расчётных дозах удобрения в севообороте: автореф. дис. ... канд. с. – х. наук / О.В. Чухина. – М., 1999. – 21с.
9. Чухина, О.В. Сорта полевых культур, допущенные к использованию в Северо - Западном регионе и районированные в Вологодской области: учебное пособие / О. В. Чухина, В.С. Орлова, В.В. Ганичева. – Вологда–Молочное: ИЦ ВГМХА, 2012. – 63 с.
10. Chukhina, O.V. Productivity of crop rotation using fertilizers and herbicides in the Vologda oblast / O.V.Chukhina, N.V.Tokareva, A.I.Demidova, T.V.Vasilieva, E.B.Karbasnikova, N.A. Shchekutieva // В сборнике: BIO Web of Conferences. International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2019). 2020. – P. 180-183.

УДК 635.13-153

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА МОРКОВИ СТОЛОВОЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО КОРНЕПЛОДОВ В УСЛОВИЯХ ВОЛОГОДСКОГО РАЙОНА

Новожилов А. А., студент - магистрант

Куликова Е. И., к. с.-х. н., доцент кафедры растениеводства,
земледелия и агрохимии

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда, Россия

Аннотация: *Выявлены оптимальные сроки посева моркови столовой, обеспечивающие наибольшую продуктивность и качество продукции, более высокую сохранность в период хранения.*

Ключевые слова: сорт, корнеплоды, посадка, качество, урожайность, сохранность.

Морковь - древнейшее растение, которое человечество начало выращивать более 4тыс. лет назад как лекарственное, а затем пищевое и кормовое. Богатый химический состав корнеплодов моркови определяет их пищевые и диетические достоинства. Морковь ценится прежде всего за высокое содержание каротиноидов, которые в организме человека превращаются в витамин А. По содержанию каротина она является рекордисткой среди овощей [1, 2].

Научно обоснованная норма потребления моркови составляет 16 кг в год на человека.

Большое значение при выращивании моркови имеет выбор срока посева, который зависит от сорта и целевого назначения. Так, для получения ранней продукции используют ранние и среднеспелые сорта, которые высевают в ранневесенние сроки, с первой возможностью выхода в поле. Позднеспелые сорта, которые предназначены для хранения и переработки, высевают с первой декады до конца мая. При этом обязательно используют поливы для получения дружных всходов, особенно в засуху [3, 4].

Опыт провели в 2019-2020 годах на территории личного подсобного хозяйства Вологодского района. Для проведения исследований использовали гибрид, допущенный к использованию на территории Северо-Запада РФ F₁ Канада.

Повторность опыта 3-х кратная. Размер делянок 1м², размещение - систематическое. Норма посева семян из расчета 4,5 кг/га(100-120 шт. на м²), ширина междурядий 25 см. Глубина заделки семян 2-3 см. Почва опытного участка - дерново-подзолистая среднесуглинистая, окультуренность - высокая. Агрохимическая характеристика пахотного слоя :

содержание гумуса (по Тюрину) - 2,86%, рНкс1 - 6,1, содержание P₂O₅ (по Кирсанову) - 232 мг, K₂O (по Кирсанову) - 192 мг/кг почвы.

Посев проводили в три срока: **1 посев-5 мая; 2 посев- 15 мая; 3 посев - 25 мая.** Уборка соответственно - 5, 15, 25 сентября, через 120 дней после посева.

Схема опыта

5 мая		5 мая		5 мая	
Защитная зона		Защитная зона		Защитная зона	
15 мая		15 мая		15 мая	
Защитная зона		Защитная зона		Защитная зона	
25 мая		25 мая		25 мая	

Подготовка почвы к посеву включала вспашку, выравнивание поверхности, прикатывание до и после посева.

Уход за посевами включал в себя своевременные прополки, рыхление, окучивание и поливы по необходимости. В период вегетации проводили регулярные фенологические наблюдения за ростом, развитием растений, устойчивости их к вредителям и болезням. Определяли всхожесть, устойчивость к полеганию, вредителям, болезням, замеряли высоту ботвы, определяли общее состояние растений и выживаемость к периоду уборки.

Высоту ботвы растений определяли в полевых условиях, для чего проводили замеры у 10 растений с делянки от начала головки до кончика листа.

Биологическую устойчивость растений (выживаемость), определяли как процент нормально развитых растений, достигших полной спелости от общего числа всходов.

Химический состав корнеплодов определяли в Центре стандартизации и метрологии г. по следующим методам: сухое вещество – высушиванием, сумм сахаров – по Бертрану, витамин С - по Мурри, нитраты - ион-селективным методом (Ермаков А.И., 1987).

Урожай и качество корнеплодов моркови зависит от климатических условий, в период вегетации. Морковь – культура холодостойкая и погодные условия Вологодской области подходят для возделывания ее в нашем регионе, так как мы находимся в зоне рискованного земледелия.

В период исследований природно-климатические условия были не всегда благоприятны для роста и развития растений моркови. Весна и лето 2019 года были холодными, влажными, а осень умеренно теплой и сильно дождливой, что неблагоприятно сказалось на уборке корнеплодов.

Вегетационный период 2020 года соответствовал климатической норме, лето было умеренно влажное, осень с большим количеством осадков, но это не оказало отрицательного влияния на развитие и рост растений.

В период исследований проводили регулярные наблюдения за ростом и развитием растений. Отмечали даты появления всходов, и количества дней от посева до появления всходов; отмечали фазу наступления смыкания листьев и продолжительность периода вегетации. Так же проводили осмотр растений, обращали внимание на их внешний вид, а результаты заносили в журнал. Осмотр проводили с интервалом 2-3 дня. Результаты фенологических наблюдений представлены в таблице 2.

В 2019 период от посева до всходов был довольно длительный, особенно у растений первого срока посева - 5 мая, в связи с неблагоприятной погодой и он составил 30 дней, так как всходы появились только 5 июня, тогда как у второго и третьего сроков посева всходы появились соответственно на 25 и 18 день, когда температурные условия стали более комфортными. Смыкание ботвы произошло так же с разным интервалом: у первого срока посева - 30 июля или через 55 дней после всходов; у второго и третьего срока посева 27 и 29 июля или через 47 и 46 дней. Период ве-

гетапии всех вариантов составил 120 дней и корнеплоды были убраны 5, 15 и 25 сентября. Прохождение межфазных периодов более быстро наблюдалось на варианте третьего срока посева.

Таблица 2 - Период прохождения фенологических фаз и продолжительность вегетационного периода в годы исследований (2019-2020 гг.)

№ варианта	Сроки посева	Дней от посева до полных всходов,		Дней от всходов до смыкания листьев,		Дней от смыкания листьев до технической спелости,		Продолжительность периода вегетации (всходы – техническая спелость)	
		дата	дней	дата	дней	дата	дней	дата	дней
2019 год									
1	5 мая	05.06	30	30.07	55	5.09	37	5.09	120
2	15 мая	10.06	25	27.07	47	15.09	49	15.09	120
3	25 мая	13.06	18	29.07	46	25.09	57	25.09	120
2020 год									
1	5 мая	21.05	16	22.07	53	5.09	45	5.09	120
2	15 мая	28.05	13	25.07	58	15.09	51	15.09	120
3	25 мая	5.06	11	28.07	52	25.09	59	25.09	120

В 2020 погодные условия были более благоприятны и развитие растений проходило более активно. Растения взошли дружно, одновременно. При первом сроке посева этот период был более растянутым и составил 16 дней, а на втором и третьем 13 и 11 дней, на что оказало влияние теплая погода с регулярными осадками. Период вегетации всех исследуемых вариантов так же был 120 дней. Корнеплоды были убраны 5, 15 и 25 сентября.

В оба года исследований на всех исследуемых вариантах проводили учеты урожайности корнеплодов. Результаты представлены в таблице 3

Таблица 3 - Урожайность корнеплодов моркови столовой, кг/м²

№ варианта	Срок посева	2019 год	2020 год	Средняя
		Урожайность	Урожайность	Урожайность
1	5 мая	3,2	5,4	4,3
2	15 мая	5,7	6,7	6,2
3	25 мая	5,0	5,8	5,4
НСР ₀₅		0,7		

В 2019 году наибольшая урожайность была отмечена на варианте второго срока посева - 15 мая и составила 5,7 кг/м², на варианте третьего срока посева 25 мая - на 0,7 кг меньше - 5,0 кг/м², и самая низкая на варианте первого срока посева - всего 3,2 кг/м².

В 2020 году самая высокая урожайность корнеплодов также была на варианте второго срока посева и составила 6,7 кг/м², разница между первым и третьим сроком посева составила 04 кг. В среднем за 2 года исследований на всех вариантах была получена существенная прибавка урожая.

За 2 года исследований качественные показатели корнеплодов были различные. На них оказывали влияние, как погодные условия, так и условия произрастания.

Таблица 4 - Количественные показатели корнеплодов моркови столовой за период исследований (2019-2020 гг.)

№	Срок посева	Масса корнеплода, г	Длина, г	Диаметр, см	Бракованных (недоросших, треснувших, больных),%	Выход товарной продукции, %
1	5 мая	118	19	3,6	31	69
2	15 мая	189	23	3,9	21	79
3	25 мая	176	21,5	4,1	16	84

В среднем за два года исследований наибольшая масса корнеплода была на варианте второго срока посева - 189 г, что на 71 г больше чем на первом варианте и на 13 г чем на третьем варианте. По длине и диаметру корнеплода варианты различались не существенно, более мелкие были на варианте первого срока сева, второго и третьего сильно не различались.

На варианте первого срока посева было отмечено наибольшее количество не товарных корнеплодов - 31%, это в основном треснувшие, не доросшие и поврежденные вредителями (грызунами и проволочником). Самое меньшее количество не товарной продукции было зафиксировано на варианте третьего срока посева - 16%, это в основном испорченные грызунами и не доросшие корнеплоды. На варианте второго срока посева испорченных корнеплодом было 21% и так же основную массу составили испорченные вредителями корнеплоды.

Таблица 5 - Качественные показатели корнеплодов моркови столовой за период исследований (2019-2020 гг.)

№	Срок	Содержание сухого вещества, % на 100 г	Содержание сахара, % на 100г	Содержание нитратов, мг/кг/ ПДК
1	5 мая	11,44	6,81	130/250
2	15 мая	11,86	7,20	119/250
3	25 мая	11,61	7,29	109/250

Анализируя таблицу можно сделать заключение, что по содержанию сухого вещества лидируют корнеплоды второго срока посева, корнеплоды третьего срока посева по содержанию сахара превышают первый и второй вариант. По содержанию нитратов ни один вариант не превысил ПДК.

По сохранности в период проведения исследований выделяются корнеплоды, которые посеянные 25 мая (3 вариант). При закладке на хранение с 1 октября по 1 мая они сохранили упругость, на них не появилось большого количества обрастающих корешков, вкус - сладкий, типичный для моркови. Повреждаемость грибковыми заболеваниями низкая. Сохранность - 82% (82 штуки из 100). Корнеплоды первого срока посева сохранились на 45 %, потеряли упругость, проросли. Повреждаемость грибковыми заболеваниями высокая. Корнеплоды второго срока посева сохранились на 73%. Почти все подверглись прорастанию и различным гнилям.

По результатам исследований можно сделать следующие выводы: Для употребления в свежем виде и реализации можно высевать корнеплоды в первые два срока с 5 по 15 мая. Но для длительного хранения наиболее пригодны корнеплоды, которые посажены позже, т. е третьего срока посева - 25 мая.

Список литературы

1. Белик, В.Ф. Овощеводство / В.Ф. Белик, В.Е. Советкина, В.П. Дерюжкин. – М.: Колос, 2014. - 383 с.
2. Куликова, Е.И. Основные овощные культуры Северо-Запада России. Технология выращивания / Е.И. Куликова, В.В. Ганичева. – Вологда-Молочное, 2019.- 83 с.
3. Родников, Н.П. Овощеводство / Н.П. Родников, И.А. Курюков, Н.А. Смирнов. – М.: Колос, 2017. - 384 с.
4. Федотов, В.А. Технология производства продукции растениеводства / В.А. Федотов. - М.: КолосС, 2010. - 487 с.

УДК 631.811.

К ВОПРОСУ ИЗУЧЕНИЯ ВЛИЯНИЯ БИОПРЕПАРАТОВ «ГУМАТ», «ФЛАВОБАКТЕРИН» И «ФОСФОРНОЕ УДОБРЕНИЕ» НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯЧМЕНЯ СОРТА «ВЛАДИМИР»

Старковский Б.Н., к. с.-х. н., доцент

кафедры растениеводства, земледелия и агрохимии

Попова А.Л., студент – магистрант

Никулин А.С., студент – магистрант

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, Вологда, Россия

Аннотация: *В условиях Вологодской области обосновали целесообразность изучения влияния препаратов Флавобактерин, Гумат и Фосфорное удобрение на развитие ярового ячменя сорта Владимир.*

Ключевые слова: *яровой ячмень, биопрепараты, урожайность, гумат, флавобактерин, фосфорное удобрение.*

О значении полноценности кормов и их влиянии на рост, развитие, продуктивность, воспроизводительную способность, качество, получаемой продукции, говорится в работах многих авторов [1- 9].

В настоящее время ячмень это – основная зерновая кормовая культура Вологодской области.

Для успешного его производства необходимо использование современной агротехники, соблюдение севооборотов, совершенствование структуры посевных площадей.

По выращиванию ячменя Россия занимает второе место в мире: 17,5 миллионов тонн. Разностороннее использование зерна ячменя на кормовые, пищевые цели и в качестве сырья для пивоваренной промышленности определяет его значение в зерновом балансе нашей страны. Главный путь увеличения производства его зерна – дальнейшее повышение урожайности за счёт осуществления комплекса агротехнических и организационно-экономических мероприятий [10].

Актуальность темы исследования: на фоне возрастающей антропогенной нагрузки на агроценозы, растущей стоимости использования агрохимикатов, особую актуальность приобретает применение экологически безопасных биопрепаратов, способствующих увеличению скорости поступления и круговорота питательных элементов в растении. В настоящее время у практиков всё больший интерес вызывают гуминовые удобрения. Гуматы экологичны, им не свойственны отрицательные побочные действия, как многим химическим препаратам.

Новизна и практическая значимость исследования заключается в том, что в условиях Вологодского района будут получены экспериментальные данные о влиянии новых биопрепаратов Гумат, Флавобактерин и Фосфорного удобрения производства филиала ФГБУ «Россельхозцентр» по Вологодской области на условия роста и развития, урожайность и качество зерна ячменя ярового.

Цель проводимого опыта – выявить наиболее качественный биопрепарат для выращивания ячменя в условиях Вологодского района.

Объект исследований: ячмень яровой сорт Владимир.

Задачи исследований:

1. Изучить свойства исследуемых препаратов гумата 20% и флавобактерина 1% и фосфорной кислоты.
2. Провести фенологические наблюдения за ростом и развитием культуры ячменя;
3. Дать оценку продуктивности исследуемого сорта ячменя;
4. Определить наиболее эффективные варианты для выращивания ячменя в условиях Вологодского района;

Водорастворимые соли гуминовых кислот (гуматы) находят все более широкое применение в сельском хозяйстве. В растениеводстве эти уникальные природные вещества улучшают структуру и повышают плодородие почвы, обеспечивают защиту растений от заморозков, засухи, болезней и других неблагоприятных факторов, снижают стрессы от действия пестицидов, сокращают сроки прохождения фаз развития

растений, созревания, на 20– 40 % увеличивают урожай, повышают качество и экологическую чистоту сельхозпродукции. При этом, в отличие от пестицидов, они экологически безопасны [11].

С помощью гуминовых препаратов совершенствуются элементы технологии возделывания различных культур. Они применяются для ускорения прорастания семян, повышения всхожести, увеличения роста и развития растений, для повышения урожайности культур и качества продукции [12].

На основании проведенных исследований, учёные сделали вывод о том, что препараты на базе гумата отлично работают совместно с другими минеральными добавками и подкормками. Благодаря совокупному использованию уменьшается расход средств, кратность обработки.

Флавобактерин - это биофунгицид для защиты основных сельскохозяйственных культур от комплекса грибных и бактериальных болезней. Наиболее эффективен против возбудителей болезней зерновых культур (мучнистая роса, корневые гнили), картофеля (ризоктониоз, парша обыкновенная, фузариоз, фомоз, альтернариоз, фитофтороз, мокрая бактериальная гниль), винограда (оидиум), подсолнечника (прикорневая склеротиния) [13]. В препарат включает бактерии, относящиеся к роду *Flavobacterium*. Эти бактерии продуцируют высокоактивный антибиотик «флавоцин» с широким спектром действия на фитопатогенные грибы и бактерии. Особенности действия препарата:

- Снижает развитие корневых гнилей от 3 до 20 раз, антракноза в 1,5 - 3 раза, мучнистой росы (у зерновых) – в 3 - 5 раз, фитофтороза и парши в 2 - 6 раз,

- Стимулирует рост и развитие растений за счёт продуцирования физиологически активных веществ;

- Повышает урожай на 10-25%;

- Улучшает качество продукции, повышая содержание сахара на 1-1,5%, крахмала на 0,8-2,5%, протеина на 0,5-1,2%

- Позволяет получать экологически безопасную продукцию [13, 14].

Исследования показывают, что биопрепарат улучшает минеральное питание растений, повышает урожайность зерна и содержание в нем протеина. В результате роста урожайности зерна за счёт биопрепарата возрастает окупаемость минеральных удобрений прибавкой урожая зерна, а также использование растениями азота удобрений для формирования урожая [15].

Микробиологическое фосфорное удобрение вырабатывается на основе почвенных микроорганизмов, обогащающих почву усвояемыми соединениями фосфора. Повышает урожайность с/х культур на 15-20%, обладает фунгицидными свойствами – повышает устойчивость растений к болезням, снижает вредное воздействие длительного применения пестицидов и минеральных удобрений, экологичен. Препарат применяется

для обработки семян и подкормки вегетирующих растений с нормой расхода 0,5 л/т/га. Наилучший результат достигается при совместном применении с азотными микробиологическими удобрениями (ризоагрин) [16].

Биопрепарат позволяет снизить в 2-3 раза нормы расхода минеральных фосфорных и калийных удобрений за счёт перевода нерастворимых соединений фосфора, накопленных в почве, в доступные для растений формы, активизирует полезную микрофлору почвы и улучшает ее микроструктуру, ускоряет развитие корневой системы. Повышает энергию и скорость прорастания семян, хороший адаптоген. Препарат эффективен в течение всего вегетационного периода растений. Ускоряет почвообразовательный процесс при рекультивации нарушенных земель, восстанавливает плодородие. Повышает содержание подвижного калия на 20 %, усвояемого фосфора – в 2 раза. Имеет широкий спектр применения на культурах: зерновых, картофеля, овощи, кормовые травы, плодово-ягодные, ягодные, лесные и декоративные культуры [17, 18].

Нормы и способ применения: предпосевная обработка семенного материала, непосредственное внесение в почву перед посевом или высадкой рассады, внесение в почву при подкормке вегетирующих растений – 0,2-0,4 л/га, в зависимости от региональных почвенно-климатических условий. На одну гектарную норму посевного материала применяется одна гектарная норма препарата, независимо от объёма посевного и посадочного материала. При этом гектарная норма препарата разбавляется в достаточном количестве воды, необходимого для обработки данного объёма посевного или посадочного материала. Обработку проводить лучше в вечернее время или в пасмурную погоду. Главное условие – вода должна быть хлорированной, холодной. Наилучший результат достигается при совместном применении азотного и фосфорного бактериальных удобрений при протравливании семян и опрыскивание посевов в период вегетации [17].

Для улучшения плодородия почв можно применять препарат в частном секторе под все овощные и плодовые культуры внесением в почву весной и корневой подкормкой во время вегетации растений с нормой расхода 10 мл/10 л воды [17].

Таким образом, изучаемые биопрепараты – безбалластный продукт. На пользу будущему урожаю идёт всё вещество, состоящее из органических соединений в комплексе с микроэлементами.

Материалы и методы. Исследования проводились на опытном поле ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА.

Опыт был заложен 10 мая 2020 года. Изучаемыми препаратами обрабатывали зерно ячменя перед посевом путем опрыскивания рабочим раствором и опрыскивали растения в фазе кущения, выхода в трубку, колоше-

ния и в фазу молочной спелости. Зёрна контрольного варианта опрыскивались чистой водой.

Время замачивания зерна перед посевом - 60 минут. Дозировка препаратов при посеве 7,5 мл/кг. При опрыскивании растений в период вегетации 10-30 мл/л воды.

Изменения в фенологическом развитии культуры фиксировались каждые 10 дней. Учёт урожая проводили по методике Б.А. Доспехова [19].

Схема опыта представлена на рисунке 1.

Повторность №1								Повторность №2								Повторность №3							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

Варианты	Номер делянки
Контроль	1,9,17
Гумат 20%	2, 10, 18
Флавобактерин 1%	3, 11, 19
Фосфорное удобрение	4, 12, 20
Гумат 20%+ Флавобактерин 1%	5, 13, 21
Гумат 20%+ Фосфорное удобрение	6, 14, 22
Флавобактерин 1%+ Фосфорное удобрение	7, 15, 23
Гумат 20%+ Фосфорное удобрение+ Флавобактерин 1%	8, 16, 24

Рисунок 1 – Схема опыта

Общая площадь опыта составила 1080 м². Норма высева семян 2,6 ц/га. Расположение делянок - систематическое. Предшественник – картофель.

Характеристика пахотного слоя почвы опытного участка представлена в таблице.

Почва опытного участка дерново-подзолистая, среднесуглинистая. Пахотный слой характеризуется среднекислой реакцией среды (рН_{КСl} - 4,9), содержанием подвижного фосфора и обменного калия соответственно 152 и 72 мг/кг почвы, содержанием гумуса – 2,54%.

Мероприятия по уходу за посевами включали пропалывание междурядий, прочистку дорожек между делянками, обработку посевов гербицидами Балерина и Мортира.

Таблица – Характеристика почвы опытного участка

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

Доза препарата Балерина - 0.4 л/га, Мортира - 13 г/га. Норма расхода рабочей жидкости - 200 л/га.

Список литературы

1. Ушаков, А.С. Переваримость питательных веществ рациона холостыми овцематками в летний период / А.С. Ушаков [и др.] // Эффективное животноводство. - 2017. - №6 (136). - С. 46-47.
2. Старковский, Б.Н. Изучение консервирующего действия зелёной массы кипрея / Б.Н. Старковский, Н.И Капустин // В сборнике: Перспективные направления научных исследований молодых ученых Северо-запада России. Юбилейный сборник научных трудов молодых ученых и аспирантов, посвященный 75-летию аспирантуры ВГМХА имени Н.В. Верещагина. – Вологда–Молочное, 2001. - С. 114 -118.
3. Старковский, Б.Н. Иван–чай узколистный: биология, технология, хозяйственное использование : монография/ Б.Н. Старковский. – Вологда-Молочное, 2018. – 126 с.
4. Симонов, Г.А. Как рассчитать энергетическую ценность и протеиновую питательность рационов высокопродуктивных молочных коров / Г.А. Симонов, М.Е. Гуляева, А.Г. Симонов // В сборнике: Научное обеспечение АПК Евро-Севера–Востока России Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – М., 2010. – С. 177-179.
5. Калашников, А.П. Эффективность кормления коров по детализированным нормам / А.П. Калашников [и др.] // Животноводство. – 1984. - № 9. – С. 7-8.
6. Использование комплексной минеральной смеси в кормлении коров / Г.А. Симонов // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 1998. – № 3. – С. 60-61.
7. Тяпугин, Е.А. Выращивание ремонтного молодняка свиней / Е.А. Тяпугин, Г.А. Симонов, М.Е. Гуляева // Свиноводство. – 2011. - № 1. – С. 18-21.
8. Ушаков, А. Минимизация доли концентратов в рационе холостых овцематок / А. Ушаков [и др.] // Комбикорма. – 2016. - № 12. – С. 81-82.
9. Федин, А. Качество яиц кур при различных дозах БАД в комбикормах / А. Федин [и др.] // Птицеводство. – 2011. - № 8. – С. 26-27.
10. Старковский, Б.Н. Совершенствование технологии производства зерна ячменя в Северо-Западном регионе России / Б.Н. Старковский, Г.А. Симонов [и др.] //АгроСнабФорум. – 2018. – № 8 (164). – С. 49-51.
11. Чистяков, А.В. Гуматы нового поколения / А.В Чистяков // Защита и карантин растений. – 2012. – С. 56.
12. Малхасян, А.Б. Формирование урожая базилика при применении гуминовых препаратов гумакс и гумат +7 / А.Б. Малхасян // Известия Великолукской ГСХА. – 2015. – №2. – С. 77.
13. Федеральное государственное бюджетное учреждение российский сельскохозяйственный центр – Информационный листок Россельхозцентра [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosselhocenter.com/index.php/otdel-zashchity-rastenij-64/15678-gumat-i-biopreparaty-v-selskom-khozyajstve>.
14. Васин, В. Г. Биологическая эффективность гербицидов в борьбе с сорняками в посевах яровой пшеницы / В. Г. Васин, Н. А. Просандеев // Известия Самарской ГСХА. – 2012.
15. Грущина, В.А. Биопрепараты и регуляторы роста в ресурсосберегающем земледелии: учебное пособие / В.А. Грущина, А.А. Володькин. – Пенза: РИО ПГСХА, 2016. – 206 с.
16. Федеральное государственное бюджетное учреждение российский сельскохозяйственный центр – Информационный листок Россельхозцентра [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.apkkostroma.ru/i/u/informatsionnylistokbiopreparatam\(1\).pdf](http://www.apkkostroma.ru/i/u/informatsionnylistokbiopreparatam(1).pdf). Дата обращения: 03.12.2020 г.

17. Филиал ФГБУ «РОССЕЛЬХОЗЦЕНТР» по Чувашской Республике - Бактериальное фосфорное удобрение [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rsc21.csr.ru/SiteMap.aspx?id=1838071>. Дата обращения: 03.12.2020 г.

18. Toymetov, M & Maryina-Chermnykh, O. (2020). Influence of biological drugs on phytosanitary condition of seeds of spring barley. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 421. 022063. 10.1088/1755-1315/421/2/022063.

19. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) /Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351с.

УДК 796:612.017.1

ВЛИЯНИЕ ЗАНЯТИЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ НА ИММУНОЛОГИЧЕСКУЮ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ОРГАНИЗМА

Тиханова О. С., студент-бакалавр

Козлова Е. Г., старший преподаватель

кафедры физической культуры

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, Вологда, Россия

Аннотация: *в течение всего периода своей жизни человек так или иначе сталкивается с физической культурой. Существовая с древних времен и развиваясь, она стала опорой для оздоровления простого населения, обучения квалифицированных кадров, развития различных личностных и профессиональных качеств работников многих отраслей, способствовала появлению соревновательной деятельности. В данной поисковой работе отражены все важнейшие аспекты усиления резистентности (устойчивости) организма с помощью занятий физической культурой.*

Ключевые слова: *физическая культура, резистентность организма, иммунитет, физические упражнения, здоровый организм.*

Термин «физическая культура» появился в XIX веке в США и Англии в понимании культуры в целом, связанной с воспитанием кого-либо. В России этот термин встречается в научных работах с 1911 года. Однако, физическая культура, как социальное явление, функционирует на протяжении всей истории человеческого общества. На ее развитие оказывают влияния производственные, экономические, политические отношения людей, достижения философии, науки, искусства [1].

Ее история отражает специфическую сферу преобразования природы человеком и самого человека путем формирования все более совершенного организма. Научные исследования древнейших времен свидетельствуют, что заниматься физическими упражнениями человек начал в первобытный период своего развития под влиянием жизненной необходимости быта и труда [1].

В своей повседневной деятельности - в быту, на производстве, во время занятий физической культурой - человек выполняет самые разнообразные двигательные действия: с точки зрения физиологии, совокупность непрерывно связанных друг с другом двигательных действий (движений),

направленных на достижение определенной цели (решение двигательной задачи), является упражнением.

В настоящее время физическая культура является неотъемлемой частью обихода практически каждого человека: занятия в учебных заведениях на практически всех уровнях подготовки, оздоровительные секции, занятия по личной инициативе в целях укрепления иммунитета.

Основное назначение иммунной системы — защита организма от патогенов. В этой защите участвуют механизмы врожденного и адаптивного иммунитета: первые полностью обеспечивают ее начальные этапы (первая линия защиты), вторые играют ключевую роль в повышении ее эффективности и специфичности иммунных процессов в эффекторной фазе иммунного ответа и при формировании иммунологической памяти [4].

Физически тренированный человек быстрее акклиматизируется в новой местности, легче переносит дефицит двигательной активности в рабочее время, работу в ночные часы, более устойчив к инфекционным заболеваниям, проникающей радиации, нервно-психическим напряжениям и т.д.

Особенно эффективны занятия физической культурой для профилактики и лечения заболеваний коронарных артерий, гипертонической болезни, атеросклероза, ожирения, хронических обструктивных заболеваний легких, диабета, заболеваний скелетно-мышечной системы, почек, тревожных и депрессивных состояний, стрессорных повреждений и других патологических состояний [2].

Иммунная система зависит от действия специализированных клеток (лимфоцитов, гранулоцитов и макрофагов) и антител. Главная их задача — устранение или нейтрализация вторгающихся организмов, которые могут вызвать заболевание (патогенных микроорганизмов). Физические упражнения способствуют росту нейтрофилов — клеток периферической крови, являющихся компонентом естественного иммунитета человека. Существует даже устоявшийся термин для этого явления — «лейкоцитоз физических упражнений». Также физические нагрузки влияют на функциональную активность перитонеальных макрофагов, при этом стимулируются хемотаксис (миграция лейкоцитов в очаг повреждения), адгезия, фагоцитоз и противоопухолевая активность.

Занятия физической культурой позволяют сохранить баланс между всеми компонентами иммунной системы, благодаря чему удается избежать сильно выраженных и затяжных воспалений, аллергических реакций. Работа мышц улучшает кровообращение и доставку ко всем клеткам организма питательных веществ и кислорода, что улучшает их функционирование и является профилактикой раннего старения.

Стоит отметить, что вообще не существует конкретных физических упражнений, которые разработаны для повышения иммунитета человеческого организма. Индивидуальные особенности каждого человека исключают возможность существования идеального вида физической активно-

сти, которая бы подходила всем без исключения. Например, одним из наилучших видов спорта для оздоровления считается плавание, благодаря которому закаляется организм, укрепляются мышцы и суставы, тренируется сердце и дыхательная система, однако для некоторых людей оно может вызвать отит, кожную сыпь, насморк. А при наличии хронических заболеваний стоит быть более избирательным. Поэтому рекомендуется перед началом занятий каким-либо родом физических нагрузок проконсультироваться со специалистом.

В связи с этим, в научной литературе существуют лишь рекомендации по организации физкультурной деятельности, которая позволяет укрепить иммунитет [3].

Этими рекомендациями являются: акцент на более удобное время занятий (обычно утром), время зарядки – 30 минут; упражнения необходимо выполнять в течение дня, больше ходить пешком; придерживаться положительного хода мыслей; оптимальны занятия аэробикой, плаванием, ходьбой на лыжах, бегом, скандинавской ходьбой, ездой на велосипеде. Однако важно соблюдать меру: доказано, что перетренированность организма из-за чрезмерных физических нагрузок способствует угнетению работы иммунологической системы.

Выше описанные факторы усиления иммунитета доказывают, что физическая культура имеет первоочередное значение для развития и укрепления организма человека любого возраста, так как она способствует повышению иммунологической резистентности. Иммунитет является основой большинства систем организма и определяет саму возможность наличия здорового тела, поэтому его так необходимо укреплять, особенно, если имеются какие-либо заболевания, при которых физические нагрузки способны улучшить состояние организма.

Список литературы

1. Казантинова, Г. М. Физическая культура студента: учебник / Г. М. Казантинова, Т. А. Чарова, Л. Б. Андрущенко. – Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2017. – 304 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100838> (дата обращения: 25.12.2020)
2. Козлов, В. А. Иммунная система и физические нагрузки / В.А. Козлов, О.Т. Кудаева // Медицинская иммунология. – 2002. – №3. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/immunnaya-sistema-i-fizicheskie-nagruzki> (дата обращения: 25.12.2020).
3. Карпина, Е. В. Повышение иммунитета. Профилактика простудных заболеваний / Е.В. Карпина // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2019. – №5-3. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/povyshenie-immuniteta-profilaktika-prostudnyh-zabolevaniy> (дата обращения: 25.12.2020).
4. Мартусевич, А. К. Физиология иммунитета: учебное пособие / А. К. Мартусевич, М. Н. Иващенко; ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия». – Н. Новгород: Нижегородская ГСХА, 2020. – 112 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Михайлов А. С., Москалев И. Ю., Бушманов П. В. СПОСОБ НОРМИРОВАНИЯ РАБОТЫ МТА ПРИ ИСКУССТВЕННОМ ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ GPS/ГЛОНАСС.....	4
Карбасникова Е. Б., Карбасников А. А. СОСТОЯНИЕ АССИМИЛЯЦИОННОГО АППАРАТА ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ВЫБРОСОВ АВТОТРАНСПОРТА	8
Дружинин Н. А., Васильева О. А. ЛЕСОВОДСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГИДРОТЕХНИЧЕСКОЙ МЕЛИОРАЦИИ В ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ	12
Карбасников А. А. Карбасникова Е. Б. ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ ЛОСЯ НА ТЕРРИТОРИИ ВЕРХОВАЖСКОГО РАЙОНА ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ	16
Зарубина Л. В., Пилипко Е. Н. ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЕЛОВОГО ПОДРОСТА ПОД ПОЛОГОМ ДРЕВОСТОЯ И НА ВЫРУБКЕ.....	19
Залывская О. С., Игамбердиева А. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ПОРОДЫ ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ СЕВЕРНЫХ ГОРОДОВ	23
Старковский Б. Н., Симонов Г. А. РАЗМНОЖЕНИЕ КИПРЕЯ УЗКОЛИСТНОГО НА КОРМОВЫЕ ЦЕЛИ ОТПРЫСКАМИ В УСЛОВИЯХ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ	28
Шваб С. Б. СОДЕРЖАНИЕ ВОЛОКНА В СТЕБЛЯХ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ.....	32
Чухина О. В., Зыборева В. Н., Кустова Н. М., Прозорова Т. А. ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ И БИОПРЕПАРАТА НА ЭЛЕМЕНТЫ ПРОДУКТИВНОСТИ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА.....	36
Карнаух А. Г., Чухина О. В., Суров В. В., Хвалёва И. В. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ	41
Демидов Н. С., Чухина О. В., Демидова А. И., Суров В. В. ВЛИЯНИЕ РИЗОТОРФИНА НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ БОБОВЫХ ТРАВ В УСЛОВИЯХ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ	47
Сухарева Л. В. ВОПРОСЫ ИНТРОДУКЦИИ НЕКОТОРЫХ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР В ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ	51
Чухина О. В., Мельникова Н. В., Башкин Н. И., Прохоров Д. А. УРОЖАЙНОСТЬ, СОДЕРЖАНИЕ КРАХМАЛА И НИТРАТОВ В КЛУБНЯХ КАРТОФЕЛЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УДОБРЕНИЙ В ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ	55
Казакова Е. В., Васильева Т. В. ВЛИЯНИЕ ФУНГИЦИДОВ НА РАЗВИТИЕ БОЛЕЗНЕЙ НА ГОРОХЕ СОРТА САХАРНЫЙ-2	61

Чухина О. В., Демидова А. И., Розова М. А., Довлатбемян К. Г., Науменко А. А. (Клыпина А. А.), УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕЛЁНОЙ МАССЫ И СБОР «СЫРОГО» БЕЛКА РАЗЛИЧНЫМИ СОРТАМИ КЛЕВЕРА ЛУГОВОГО В ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ	64
Шельгина Е. И., Куликова Е. И., Ганичева В. В. АГРОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ГИБРИДОВ РАННЕЙ КАПУСТЫ, ВЫРАЩЕННЫХ В УСЛОВИЯХ ВОЛОГОДСКОГО РАЙОНА	69
Козлов А. А., Чухина О. В., Демидова А. И., Обряева О. Д., Кулакова И. Е., Кулаков Д. А. ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗЕРНА ЯЧМЕНЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ УДОБРЕНИЙ	75
Новожилев А. А., Куликова Е. И. ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА МОРКОВИ СТОЛОВОЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО КОРНЕПЛОДОВ В УСЛОВИЯХ ВОЛОГОДСКОГО РАЙОНА	79
Старковский Б. Н., Попова А. Л., Никулин А. С. К ВОПРОСУ ИЗУЧЕНИЯ ВЛИЯНИЯ БИОПРЕПАРАТОВ «ГУМАТ», «ФЛАВОБАКТЕРИН» И «ФОСФОРНОЕ УДОБРЕНИЕ» НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯЧМЕНЯ СОРТА «ВЛАДИМИР»	84
Тиханова О. С., Козлова Е. Г. ВЛИЯНИЕ ЗАНЯТИЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ НА ИММУНОЛОГИЧЕСКУЮ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ОРГАНИЗМА	90

Научное издание

**СЕЛЬСКОЕ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО:
ИННОВАЦИОННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ**

Сборник научных трудов
по результатам работы всероссийской
научно-практической конференции с международным участием,
проводимой в рамках недели
факультета агрономии и лесного хозяйства

Ответственный за выпуск – О.В. Чухина

Технический редактор – Ю.И. Чикавинский

Подписано в печать 22.01.2021 г.
Объем 5,9 усл. печ. л.
Заказ № 9–Р

Формат 60/90 1/16
Тираж 50 экз.

**ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА
160555 г. Вологда, с. Молочное, ул. Шмидта, 2**

ISBN 978-5-98076-338-1



9 785980 763381