

*МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ*

*УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»*

СБОРНИК НАУЧНЫХ СТАТЕЙ

*ПО МАТЕРИАЛАМ
XXII МЕЖДУНАРОДНОЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ
НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ*

(Гродно, 24 марта 2021 года)

АГРОНОМИЯ, ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

*Гродно
ГГАУ
2021*

УДК 631.5(06)

632(06)

ББК 4

С 23

Сборник научных статей

*по материалам XXII Международной студенческой научной
конференции. – Гродно, 2021. – Издательско-полиграфический
отдел УО «ГГАУ». – 80 с.*

УДК 631.5(06)

632(06)

ББК 4

Ответственный за выпуск

доцент, кандидат сельскохозяйственных наук О. В. Вертинская

За достоверность публикуемых результатов научных исследований
несут ответственность авторы.

© Учреждение образования
«Гродненский государственный аграрный
университет», 2021

АГРОНОМИЯ, ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

УДК 633.854.78:631.811.9(476)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ БОРНЫХ УДОБРЕНИЙ В ПОСЕВАХ ПОДСОЛНЕЧНИКА

Банюк А. В. – студент

Научный руководитель – **Зими́на М. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В питании растений наряду с макроэлементами большое значение имеют микроэлементы. Дефицит микроэлементов в почве может служить барьером в эффективном применении макроудобрений. Значительная часть необходимых для растений микроэлементов в тех или иных количествах присутствует в почве. Однако недостаточное содержание подвижных форм микроэлементов зачастую является фактором, снижающим урожайность сельскохозяйственных культур и качества продукции. Микроэлементы способствуют улучшению важнейших физиологических и биохимических процессов путем активного участия в них.

Из всех микроэлементов бор имеет важное значение при выращивании подсолнечника. Потребность подсолнечника в боре выше, чем у сахарной свеклы. Бор участвует в обмене углеводов, синтезе нуклеиновых кислот и белков, делении и дифференциации клеток. Симптомы недостатка бора проявляются вначале на листьях, на краях которых образуются пузырчатые искривления. На стеблях возникают трещины, он становится ломким. Образование цветков нарушается, корзинки деформируются и в них имеются только стерильные цветки. При большом недостатке бора цветки могут совсем не образовываться [1]. С помощью некорневой подкормки микроудобрениями можно ликвидировать недостаток микроэлементов и не допустить их дефицита. Поэтому актуальным остается вопрос о выборе наиболее эффективных борных удобрений в посевах подсолнечника. Минеральные соли микроэлементов являются хотя и достаточно дешевыми, но не всегда дают желаемые результаты. Известно и то, что борная кислота еще и плохо растворяется в воде. Микроэлементы в новых удобрениях находятся в форме комплексных соединений типа хелатов, которые практически полностью поглощаются растениями.

Исследования проводились в 2018-2019 гг. в ОАО «Василишки» Щучинского района на дерново-подзолистой связносупесчаной почве.

Почва характеризовалась слабокислой реакцией среды, средним содержанием гумуса, подвижных форм фосфора и калия. По содержанию подвижных форм бора почва имела среднюю обеспеченность.

Технология возделывания подсолнечника соответствовала отраслевому регламенту возделывания культуры.

Схема опыта включала следующие варианты:

1. $N_{90}P_{80}K_{150}$ – фон;
2. Фон + $B_{0,5}$ (Борная кислота);
3. Фон + $B_{0,25 + 0,25}$ (Борная кислота);
4. Фон + $B_{0,5}$ (Эколист моно Бор);
5. Фон + $B_{0,25 + 0,25}$ (Эколист моно Бор).

Микроудобрения вносили в некорневую подкормку в фазу листообразования в вариантах, где предусматривалась одна подкормка, и в фазы листообразования и начала цветения в вариантах с двумя подкормками.

В результате проведенных исследований установлено, что применение борных микроудобрений в посевах подсолнечника повышает урожайность маслосемян на 1,1-3,2 ц/га относительно фонового варианта. В вариантах с внесением борной кислоты урожайность в среднем за годы исследований составила 32,7-33,5 ц/га, а в вариантах с удобрением Эколист моно Бор – 33,9-34,8 ц/га. При применении удобрения Эколист моно Бор прибавка урожайности относительно фонового варианта была выше, чем при применении борной кислоты, и составила 2,3-3,2 ц/га. Установлено, что лучшей формой борного удобрения в посевах подсолнечника является хелатная. Наибольшая урожайность маслосемян получена при применении удобрения Эколист моно Бор двукратно в некорневую подкормку в дозе 0,25 кг д. в./га в фазы листообразования и начала цветения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Яровые масличные культуры: монография / Д. Шпаар [и др.]. – Минск: ФУнiform, 1999. – 284 с.

**НАСЛЕДОВАНИЕ И ИЗМЕНЧИВОСТЬ ДЛИНЫ
ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА ВНУТРИ- И МЕЖВИДОВЫХ
 ГИБРИДОВ ХЛОПЧАТНИКА F₁, F₂**

Бердиева Ш. О. – магистр

Научный руководитель – **Муминов Х. А.**

Национальный университет Узбекистана

г. Ташкент, Узбекистан;

Институт генетики и экспериментальной биологии растений АН РУз

г. Ташкент, Узбекистан

В плане удовлетворения возрастающих с каждым годом требований сельского хозяйства в мире, повышения потенциала устойчивости создаваемых сортов хлопчатника к абиотическим и биотическим факторам внешней среды и обеспечения экономической выгоды важным является рациональное использование уникальных генетических ресурсов из существующих в природе биоразнообразий хлопчатника (рода *Gossypium* L.).

Степень изученности проблемы. Ф. М. Мауер (1954), Х. А. Мўминов и др. (2015), Б. А. Сирожиддинов (2017), Kh. Muminov et al. (2020) провели исследования по биоморфологическому полиморфизму, характеру наследуемости хозяйственно ценных признаков у подвидов и форм диплоидных видов хлопчатника *G. herbaceum* L., *G. arboreum* L. Анализ фенологических наблюдений показал, что длина вегетационного периода у внутривидовых разновидностей *G. herbaceum* L. была различной, у дикого подвида *subsp. africanum* этот период составил $136,0 \pm 0,5$ дней, у рудеральных, тропических и культурных подвидов и форм – 117,0-122,0 дней. Внутривидовые разновидности *G. arboreum* L. были позднеспелые. У тропической формы *subsp. neglectum* этот период составил $146,0 \pm 0,5$ дней, а у диких, рудеральных, тропических, культурных подвидов и форм – 117,0-138,0 дней. У растений F₁, полученных на основе внутривидовых скрещиваний вида *G. herbaceum* L., вегетационный период составил 106,0-133,5 дней. Наиболее высокие результаты выявлены у реципрокных гибридов F₁, полученных при скрещивании рудеральных и культивируемых форм, где вегетационный период составил 106,0-114,0 дней. У *subsp. pseudoarboreum* х сорт «377» вегетационный период составил $105,0 \pm 0,5$, признак наследуется сверхдоминантно ($h_r = -12,0$) с позитивным гетерозисом. У растений F₁, полученных на основе внутривидовых скрещиваний вида *G. arboreum* L., вегетационный период соста-

вил 102,0-125,0 дней, выявлено сверхдоминантное и промежуточное наследование признака. Наиболее высокие результаты наблюдались у растений F_1 , полученных при скрещивании тропических и культивируемых форм (сорт «ВИР 1372» x *subsp. perenne*), а также культивируемых форм между собой (*subsp. nanking* x сорт «ВИР 1372»), где вегетационный период составил 102,0-106,0 дней. Отмечено сверхдоминантное наследование признака ($h_p = -2,69; -16,0$) с позитивным гетерозисом. По литературным данным известно, что при скрещивании сортов, близких по показателям, первое поколение гибридов может быть более скороспелым, чем исходные формы из-за короткого цикла фазы «прорастание - бутонизация» у одной формы и короткого цикла фазы «цветение - созревание» у другой родительской формы и их сочетания в F_1 . Длина вегетационного периода у растений F_1 , полученных на основе внутривидовых и межвидовых скрещиваний видов *G. herbaceum* L. и *G. arboreum* L., составила 105,0-144,4 дня. В этой группе наиболее высокие показатели по скороспелости отмечены при скрещивании рудеральных и тропических форм. Так, у гибридов *subsp. pseudoarboreum* f. *harga* x *subsp. neglectum* f. *sanguineum* вегетационный период составил $105,0 \pm 0,4$ дня, со сверхдоминантным ($h_p = -10,2$) наследованием признака позитивного гетерозиса.

У растений F_2 выявлен широкий диапазон изменчивости, растения распределялись в 4-7 классах, длина вегетационного периода 109,0-178,0 дней, среднее значение признака составило 127,2-153,1 дней. Самый широкий диапазон изменчивости наблюдался у внутри- и межвидовых гибридов *subsp. neglectum* f. *sanguineum* x *subsp. obtusifolium* var. *indicum* и *subsp. obtusifolium* var. *indicum* x *subsp. pseudoarboreum* (109,0-168,0 дней). Средний показатель длины вегетационного периода у них составил 138,4-139,6 дней. Коэффициент наследуемости был равен $h^2=0,98-0,97$, это указывает на то, что наследование этого признака зависит на 98-97% от генотипа гибридной формы и 2-3% от влияния внешней среды. Следует отметить, что итрогрессивные внутри- и межвидовые гибридные формы F_1 , F_2 поколений с вегетационным периодом 102,0-110,0 дней могут служить в качестве исходного материала в создании скороспелых сортов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мауер, Ф. М. Первые амфидиплоиды и другие полиплоидные межвидовые гибриды у *Gossypium* L. / Ф. М. Мауер // Советский хлопок. – 1938. – № 2. – С. 46-53.
2. Наследование некоторых хозяйственно-ценных признаков у диплоидных видов *G. herbaceum* L. и *G. arboreum* L. / Х. А. Муминов [и др.] // Роль отрасли сем-ва в обесп. прод. безопасности: Мат. межд. науч.-практ. конф. – сентября 2015. – ИЗ ТажАСХН. – С. 47-49.

3. Сирожидинов Б. А. Австралия ва Ҳинди-Хитой гўза турларининг филогенетик муносабатлари. / Б. А. Сирожидинов // Б.ф.б.ф.д.. дисс.автореф. (PhD). Тошкент. 2017. Б. 10-18.
4. Khasan Muminov, Ziroatkhon Ernazarova, Bakhtiyar Amanov Cluster analysis of valuable economic traits in amphidiploid cotton hybrid plants. // Eurasian Journal of Biosciences, 2020. Vol. 14 Issue 2. – P. 4973-4981.

УДК 633.111"324"(476.6)

ПРОДУКТИВНОСТЬ И УСТОЙЧИВОСТЬ К БОЛЕЗНЯМ МЯГКОЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ РОССИЙСКОЙ СЕЛЕКЦИИ В КОЛЛЕКЦИОННОМ ПИТОМНИКЕ

Бибилло Н. А. – студент

Научный руководитель – **Гуж Е. М.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Замена старых сортов на более продуктивные – это экономически выгодный решающий фактор для повышения урожайности и валовых сборов зерна. Главная роль в решении этой проблемы принадлежит селекции. Новые сорта должны обеспечивать стабильную и высокую урожайность, обеспечивать продукцию высокого качества и отличаться устойчивостью к неблагоприятным факторам среды, а также должны соответствовать определенным условиям произрастания и быть достаточно приспособленными для интенсивной технологии возделывания.

Целью исследований являлось дать комплексную оценку новым селекционным сортам мягкой озимой пшеницы российской селекции на продуктивность и устойчивость к болезням в коллекционном питомнике.

Исследования проводились в условиях опытного поля УО «ГТАУ» в 2018-2019 гг. В них участвовали сорта озимой мягкой пшеницы российской селекции: Алая заря, Москвичка, Московская 56, Московская 39. Исследуемые сорта относились к среднепоздней группе спелости. В качестве контроля использовался сорт Гирлянда (Беларусь). В 2019 г. перезимовка отдельных сортов была несколько хуже, чем в предыдущем, хотя находилась на высоком уровне.

У сортов Алая заря и Москвичка уровень перезимовки на протяжении периода исследований составил 100%. На уровне контрольного варианта показатель был у сорта Московская 56 (98 %). Худший показатель перезимовки за период исследований был у сорта Московская 39 (97,5 %).

За исследуемый период наименьший продуктивный стеблестой сформировал сорт Московская 56 – 344,5 шт./м², что на 67,2 шт./м²

ниже уровня контроля. Максимальная продуктивная кустистость была у сорта Московская 39 – 571,5 шт./м², что выше показателя контрольного варианта на 159,5 шт./м².

Среди сортов отечественной селекции преобладают среднерослые, которые приспособлены для выращивания на среднеплодородных суглинистых почвах и в производстве обеспечивают урожайность 50-70 ц/га.

За два года наблюдений наиболее низкорослым в российской коллекции был сорт Московская 56 (87,2 см). Максимальная высота растений отмечена у сорта контроля Гирлянда – 106,3 см. Устойчивость к полеганию на уровне контроля (5,0 балла) проявили сорта Москвичка и Московская 56.

Длина колоса у изучаемых сортов находилась в пределах от 7,4 см. (сорт Алая заря) до 8,8 см. (сорт Московская 56). Максимальную плотность колоса сформировали сорта Москвичка и Московская 39 (17,2 и 17,8 колосков в колосе соответственно). Лучшая озерненность колоса была у сорта Московская 39. При длине 8,6 см количество зерен в колосе у него составило 36,8 шт. Масса 1000 зерен сформировалась в пределах от 40,3 г (контроль) до 41,2 (Алая заря).

За период наблюдений наиболее продуктивным был сорт Московская 39, средняя урожайность за 2 года составила 79,9 ц/га, что на 29,8 ц/га выше контрольного значения. Минимальная урожайность отмечена у сорта Московская 56 (43,3 ц/га).

Все изучаемые сорта в различной степени поражались болезнями. Среди российской коллекции наиболее устойчивым к мучнистой росе оказался сорт Москвичка – 7,5 балла. Максимальная степень устойчивости к септориозу листа была у сорта Гирлянда (7,5 балла). У всех российских сортов восприимчивость к болезни была ниже.

Из числа исследуемых сортов мягкой озимой пшеницы устойчивость к септориозу колоса на уровне контроля проявил сорт Алая заря (8,0 балла). У сорта Московская 56 отмечен самый низкий показатель (7,2 балла).

Использование новых сортов в создании высокопродуктивных сортов может быть важным резервом повышения урожайности и улучшения качества зерна мягкой озимой пшеницы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воробьев, В. Б. Урожайность и масса растительных остатков озимой пшеницы в связи с различным уровнем азотного питания / В. Б. Воробьев, С. И. Ласточкина // Земляробства і ахова раслін. – 2009. – № 5. – С. 10-15.
2. Грабовец, А. И. Особенности селекции озимой мягкой пшеницы в условиях меняющегося климата / А. И. Грабовец, М. А. Фаменко // Научные приоритеты инновационного развития отрасли растениеводства: результаты и перспективы: материалы Международ-

ной научно-практической конференции / Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию. – Жодино, 2011. – С. 178-180.

З. Тарасенко, С. А. эффективность возделывания интенсивных сортов озимой пшеницы / С. А. Тарасенко, Е. К. Живлюк // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сборник научных трудов в двух томах. – Гродно: ГГАУ, 2007. – Т. 1: Агрономия. Экономика. – С. 204-210.

УДК 615.322

МОНИТОРИНГ СОДЕРЖАНИЯ РУТИНА В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ

Булацкая В. И., Романюк А. В. – студенты

Научный руководитель – **Поддубная О. В.**

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

г. Горки, Республика Беларусь

Достаточно значимым показателем биоценности растительного сырья является наличие биофлавоноидов. Флавоноидсодержащие растения – единственный источник сырья для получения природных Р-витаминных препаратов, владеющих антиоксидантными качествами. Так, в лекарственной практике обширно употребляются катехины из листьев чая, гесперидин из отходов цитрусовых, рутины из листьев гречихи. Огромное значение имеют флавоноиды в мясоконсервной индустрии. Установлено, что флавоноиды в комплексе с аскорбиновой кислотой ускоряют протеолиз мяса.

Ученые биологического факультета Белорусского госуниверситета обнаружили, что биофлавоноиды, к которым относится и рутин, с ионами меди образуют медь-рутиновый комплекс, который в значительной степени обладает антиоксидантными свойствами, по сравнению с обычным рутином. Комплекс оптимизирует деятельность клеток головного мозга и может быть эффективен при некоторых заболеваниях центральной нервной системы (неврозы, эпилепсии, болезнь Альцгеймера). Медь-рутиновый комплекс может быть получен во время заваривания чая в медном чайнике, при этом поместив во внутрь ионатор. Полученное соединение рутинов меди сохраняет свои ценные качества только в горячем напитке [3].

Актуальность темы наших исследований заключается в том, что учитывая биологическую роль витамина Р (рутина) и изучение его количественного содержания в пищевых продуктах, позволит определить витаминную ценность исследуемых объектов. Рутин в сочетании с витамином С способствует накоплению витаминов в тканях организма, укрепляет стенки сосудов и капилляров, уменьшая их хрупкость и

проницаемость. Поскольку рутин укрепляет стенки сосудов и капилляров, то его применение будет очень полезно в целях профилактики и лечения от любого типа вируса гриппа [1].

Исследования выполнены на кафедре химии УО «БГСХА» в СНИЛ «Спектр».

Объектом исследований являются сорта черного и зеленого чая, баклажан, плоды клюквы, рябины и боярышника. Предмет исследования – количественное содержание биофлавоноида – витамина Р в данных пищевых продуктах. Количественное определение рутина основано на его способности окисляться перманганатом. В качестве индикатора применяется индигокармин, который вступает в реакцию с перманганатом после того, как окислится весь рутин [2].

Установлено, что содержание витамина Р в чае, клюкве, баклажане, в плодах рябины и боярышника различно. В сравнительном аспекте определили витаминную ценность исследуемых объектов. В среднем содержание витамина Р в зеленых чаях больше, чем в черных, что, вероятно, обусловлено особенностями производства черного чая. Природные фиточаи более полно могут восполнить суточную потребность человека в рутине.

Отмечено, что с повышением начальной температуры воды с 30 до 70 °С содержание рутина в клюкве увеличилось более чем в три раза, а в плодах рябины и боярышника – в 2,4-2,7 раза. Также при анализе образцов баклажана наблюдалось значительное увеличение витамина Р при повышении температуры обработки с 30 до 50 °С.

Количественное содержание биофлавоноида – витамина Р в данных пищевых продуктах можно использовать для определения их биоценности.

Мониторинг содержания рутина позволил получить представления о витаминной ценности различных сортов чая, клюквы, баклажана, плодов рябины и боярышника, дать характеристику витамину Р (рутину) и узнать практическое его значение в биологических процессах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Биохимия: учебник / под ред. Е. С. Северина. – 5-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 768 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.pharma.studmedlib.ru. – Дата доступа: 01.02.2021.
2. Рудая, К. И. Количественное определение витамина Р титриметрическим методом в пищевых продуктах/ К. И. Рудая, О. В. Поддубная // Химия и жизнь: сб. статей междунар. науч.-практ. конф. / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2019. – С. 146-150.
3. Рутины как антиоксиданты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://reality-investment.com.ua>. – Дата доступа: 08. 01.2021.

УДК 551.311.234(476.7)

УСЛОВИЯ ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ И ВИДЫ ЗЕМЕЛЬ БЕРЕЗОВСКОГО РАЙОНА БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ

Бухта Н. С., Перелайко С. С. – студенты

Научный руководитель – **Алексеев В. Н.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Территория Березовского района расположена в границах Европейской платформы. Ее фундамент образовался в архее-протерозое (2,5-3,0 млрд. лет назад) и сложен кристаллическими породами: гнисами, кварцитами. Поверхность кристаллического фундамента залегает на глубинах от 8-50 м (Микашевичско-Житковичский выступ) до 2-2,5 км (Припятский прогиб). На западе района размещена Подляско-Брестская впадина. В восточной части находится Припятский прогиб. Между Подляско-Брестской впадиной и Припятским прогибом размещена Полесская седловина, на которой расположена центральная часть района. Она соединяет Белорусскую антеклизу и Украинский щит. Северо-восточная часть области находится в пределах Белорусской антеклизы.

На территории района наиболее распространены палеогеновые, неогеновые и меловые отложения.

Район богат нерудными полезными ископаемыми. Ведется промышленная добыча мела и мергельно-меловой породы, песчано-гравийных материалов, строительных песков, глины и суглинков.

Имеются месторождения торфа (торфяные массивы Боровское и Соболи), железа, выявлен янтарь. Агрохимическое сырье: торфовиванит (в торфяниках слабохолмистого рельефа), сапропель, пресноводные известковые отложения.

По рельефу поверхность района представлена плоской заболоченной водно-ледниковой равниной с общим наклоном с северо-запада на юго-восток. Преобладающие высоты территории – 150-160 м. На формирование рельефа повлияли четвертичные оледенения, их талые воды, деятельность рек, эоловые процессы и др. В период днепровского оледенения (320-250 тыс. лет назад) ледник полностью покрывал территорию района. Под его влиянием образовалась толща, в которой чередуются ледниковые, водно-ледниковые, аллювиальные, озерные и болотные отложения.

В период таяния ледников водные потоки размывали морену и выносили глинисто-песчаные частицы к югу от моренных гряд. Так образовались водно-ледниковые формы рельефа, которые широко рас-

пространены в западной части района.

Преобладание равнинных территорий и близкое стояние грунтовых вод способствовало развитию процессов заболачивания и развитию преимущественно низинных болот, значительная часть которых осушена.

Количество осушенных земель района составляет 37915 га, при этом большая их часть, а это 19412 га, приходится на пашню, на долю луговых земель приходится 17183 га. Много ли это или мало? В Столинском районе и Пинском районе таких земель в 1,7-2,5 раза больше, но в Барановичском районе этой же области их в 2 раза меньше.

С гидромелиорацией болот и заболоченных земель связано создание мелиоративных каналов, водохранилищ, насыпей. Понижение залегания грунтовых вод, которое связано с мелиорацией, приводит к дефляционным процессам песчаных почв.

Климат в Березовском районе умеренно-континентальный, с преобладающим влиянием морских воздушных масс с Атлантического океана. Благодаря им зима обычно мягкая и умеренно-теплое лето. Средняя температура января (самого холодного месяца) – $-5,3^{\circ}\text{C}$, а июля (самого жаркого месяца) – $+18,1^{\circ}\text{C}$. В целом же за год выпадает около 630 мм осадков.

Годовая суммарная солнечная радиация – 4000 МДж/м^2 . Годовой радиационный баланс – $1700\text{--}1800 \text{ МДж/м}^2$.

Березовский район располагает достаточными запасами водных ресурсов для бесперебойного обеспечения населения, промышленного производства, сельского хозяйства водой. Район является одним из самых водных в Брестской области. При площади 1,5 тыс. км^2 площадь рек и озер составляет 100 км^2 , или 6,7 %, в т. ч. озера занимают $31,83 \text{ км}^2$, водохранилища – $45,25 \text{ км}^2$, реки и ручьи – $3,19 \text{ км}^2$, каналы – $17,14 \text{ км}^2$.

Самая главная водная артерия – река Ясельда с притоками Жигулянка, Хотово, Кречет, Башта. В юго-восточной части района размещены природные озера: Черное, Белое и Споровское.

Перечисленные факторы почвообразования способствуют протеканию на территории района дернового, подзолистого, болотного (включая глеевый) процессов почвообразования.

Общая площадь земель Березовского района составляет 141277 га, пахотных земель – 44931 га, земель под постоянными культурами – 767 га, луговых земель – 19793 га, из которых улучшенных луговых земель – 16849 га.

Площадь сельскохозяйственных земель составляет 65941 га – это 46% от общей площади, лесных земель – 38065 га, древесно-

кустарниковой растительностью – 4105 га, под болотами – 11637 га, под водными объектами – 10200 га, под дорогами и иными транспортными коммуникациями – 2777 га.

В Березовском районе площадь земель общего пользования составляет 7,46 га, земель под застройки – 3760 га, неиспользуемых – 3681 га, иных земель – 815 га.

Преобладают дерново-подзолистые и дерново-подзолистые заболоченные почвы, в основном легкие (из них супесчаные – 46,8 %, песчаные – 25,4 %, суглинистые – 1,1 %) и торфяно-болотные – 26,7 %. Район размещается в зоне смешанных лесов, лесистость составляет 26,6, болота занимают 8,9 % территории района

Таким образом, в районе преобладают переувлажненные почвы: соотношение автоморфных, гидроморфных почв составляет 1 : 4,8 : 1,4.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев, В. Н. Виды земель Гродненского района Гродненской области Беларуси / В. Н. Алексеев, П. В. Бородин, Н. В. Клебанович // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сб. науч. статей по материалам XXIII Межд. научно-практ. конф. – Гродно: ГТАУ, 2019. – С. 159-161.
2. Алексеев, В. Н. Земельные ресурсы Щучинского района Гродненской области / В. Н. Алексеев, П. В. Бородин, Н. В. Клебанович // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сб. науч. статей по материалам XXIII Межд. научно-практ. конф. – Гродно: ГТАУ, 2020. – С. 3-5.
3. Клебанович, Н. В. Земельные ресурсы Беларуси. Практикум по дисциплине «Почвоведение и земельные ресурсы» / Н. В. Клебанович, В. А. Пульмановская. – Минск, 2010. – 38 с.
4. Типы почв Гродненской области / В. Н. Алексеев [и др.] // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сборник научных трудов / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь; Учреждение образования «Гродненский государственный аграрный университет». – Гродно, 2016. – Т. 32: Агрономия. – С. 3-14.

УДК 631.8:633.853.494 «324» (476.7)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ ОЗИМОГО РАПСА В ОАО «ЖУРАВЛИНОЕ» ПРУЖАНСКОГО РАЙОНА БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ

Велесюк О. А. – студент

Научный руководитель – **Шибанова И. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Рапс относится к 10 основным масличным культурам, среди которых по объемам мирового производства маслосемян занимает второе

место, а по объемам производства масла – третье (после сои и подсолнечника). Озимый рапс характеризуется высокой требовательностью к условиям минерального питания, особенно азотного. С 1-й т семян и соответствующим количеством соломы эта культура выносит 59 кг азота, 29 кг фосфора и 26 кг калия. В продукционном процессе озимого рапса большое значение принадлежит борным микроудобрениям, при недостатке которых в стручках не образуются семена. При урожайности семян рапса 40 ц/га с 1 га выносятся 600 г бора. В последние годы на посевах озимого рапса недостаток бора (поражение точки роста) отмечается даже осенью.

Резервом повышения продуктивности озимого рапса на дерново-подзолистых почвах является оптимизация азотного питания, т. е. определение наиболее эффективных доз, форм и сроков их внесения, а также применение микроудобрений. В связи с этим рекомендации по совершенствованию системы применения удобрений под озимый рапс в условиях отдельного хозяйства имеют практическое значение и весьма актуальны.

По данным годовых отчетов за 2019 г., за ОАО «Журавлиное» закреплено 12558 га земель, в т. ч. 7083 га пашни. Пахотные почвы хозяйства в основном представлены дерново-подзолистыми связносупесчаными и песчаными почвами, характеризующимися кислой реакцией среды, средним содержанием гумуса, от среднего до повышенного содержанием подвижных форм фосфора и калия, а также средне обеспечены бором. Гранулометрический состав и данные агрохимические показатели почвы не являются наиболее благоприятными для рапса, но пригодны для возделывания этой культуры.

В структуре посевных площадей хозяйства в среднем за 2017-2019 гг. озимый рапс занимал 8,4 % (от 600 до 620 га).

Под исследуемую культуру здесь сложилась достаточно устойчивая система применения удобрений, которая, наряду с почвенными условиями и системой защиты от вредных организмов, обеспечивает формирование урожайности маслосемян от 21,5 до 35,3 ц/га.

Минеральные удобрения вносятся следующим образом: N^{160} (20 кг/га азота с осени с аммофосом, 80 кг/га весной при наступлении вегетации в форме сульфата аммония и 60 кг/га в подкормку в фазу стеблевания в форме карбамида) $P^{90}K^{160}$ (с осени под вспашку в форме аммофоса и хлористого калия). Из микроудобрений применяется Хелком (1 л/га) в фазу бутонизации.

Расчет прогнозируемой урожайности озимого рапса с использованием нормативов окупаемости балла почвы и удобрений показал, что за счет имеющегося плодородия почв и вносимых удобрений можно

получать 28,5 ц/га маслосемян.

Сопоставление фактически применяемых доз минеральных удобрений, рассчитанных научно обоснованным методом, показало, что в хозяйстве удобрения под озимый рапс применяются без учета получаемой урожайности маслосемян и имеющегося почвенного плодородия. Особенно обращает на себя внимание применение необоснованно высоких доз калийных удобрений при относительно невысоком нормативном выносе этого элемента и достаточном содержании в почве.

Финансовое состояние хозяйства, сложившаяся система применения удобрений, значение прогнозируемой урожайности (28,5 ц/га) позволяют на данном этапе планировать урожайность озимого рапса на уровне 30 ц/га. Для получения такой урожайности маслосемян необходимо вносить $N_{190}P_{115}K_{80}B_{0,050+0,200}$. Азотные удобрения следует вносить весной в 2 подкормки: во время возобновления весенней вегетации (100 кг/га д. в. в форме КАС) и в фазу стеблевания (60 кг/га д. в. в форме сульфата аммония). 30 кг азота будет вноситься со 115 кг аммофоса до посева. Фосфорные и калийные удобрения – в один прием до посева под основную обработку почвы осенью в форме аммофоса и KCl. Бор – в осенний период в фазу 3-5 листьев в дозе 50 г/га и в весенний период в фазу бутонизации в дозе 200 г/га. Формы микроудобрений могут быть любыми.

Данные рекомендации позволят повысить уровень рентабельности возделывания озимого рапса в хозяйстве с 41,9 до 49,3 %.

УДК 632.952:633.432

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДА МИРАВИС В СНИЖЕНИИ ВРЕДНОСТИ БУРОЙ ПЯТНИСТОСТИ ЛИСТЬЕВ МОРКОВИ

Власюк А. Г., Мельник Т. В. – студенты

Научный руководитель – **Сидунова Е. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Морковь является одной из основных корнеплодных культур в Беларуси. В республике под посевы моркови столовой в сельскохозяйственных организациях отводится около 20 % от общей площади, занятой под овощными культурами открытого грунта. Средняя урожайность ее составляет 23,4 т/га. К сожалению, фактическая урожайность моркови в Беларуси остается ниже потенциальной. В частности, она в 2-2,5 раза меньше, чем в Великобритании, Германии и США. Одним из

факторов лимитирующих урожайность моркови является бурая пятнистость листьев, проявление которой часто имеет эпифитотийный характер и снижает урожайность корнеплодов моркови на 30-60%. Поэтому получение высоких урожаев данной культуры не представляется возможным без применения фунгицидов. В связи с этим целью наших исследований было определение эффективности фунгицида Миравис в снижении вредоносности бурой пятнистости листьев моркови.

Полевой опыт по изучению оптимальной нормы и кратности применения фунгицида Миравис на моркови закладывали в Крестьянском фермерском хозяйстве «Горизонт» Мостовского района Гродненской области. Опыт проводили на гибриде моркови Маэстро F₁. Площадь деланки составляла: общая – 23 м², учетная – 12 м². Делянки располагали рендомизированно в 4-кратной повторности по следующей схеме:

1. Контроль (без применения фунгицида);
2. Квадрис, СК – 0,6 л/га – эталон (4 обработки);
3. Миравис, СК – 0,25 л/га (4 обработки);
4. Миравис, СК – 0,35 л/га (2 обработки);
5. Миравис, СК – 35 л/га (4 обработки).

Обработки фунгицидами осуществляли с момента появления первых признаков с интервалом 14 дней. Во время вегетации проводили учеты проявления бурой пятнистости листьев моркови в каждом варианте перед обработкой и через 14 дней после последнего опрыскивания. Оценку пораженности моркови альтернариозом осуществляли по общепринятой в фитопатологии методике.

Во все годы исследований в контрольном варианте наблюдалось эпифитотийное проявление бурой пятнистости листьев моркови. В 2018 г. в эталонном варианте отмечалась эпифитотия, а в 2019 г. – умеренное развитие болезни. На делянках с применением препарата Миравис, СК зарегистрировано умеренное (2018 г.) и депрессивное (2019 г.) проявление заболевания.

Опрыскивание посевов моркови фунгицидом Миравис, СК позволило снизить поражение растений бурой пятнистостью. В варианте с четырехкратным применением данного препарата в норме расхода 0,25 л/га биологическая эффективность составила 58-61 %. Двукратное опрыскивание моркови фунгицидом Миравис, СК (0,35 л/га) снизило развитие болезни на 53-57 %. Наибольшая биологическая эффективность наблюдалась в варианте с четырехкратным применением препарата Миравис, СК (0,35 л/га) (59-64 %). Наименьшей способностью подавлять проявление бурой пятнистостью обладал эталонный вариант Квадрис, СК (32 и 31%).

В 2018 г. эталонный препарат позволил сохранить 7,2 т/га (31 %)

корнеплодов моркови. Урожайность культуры на делянках с минимальной нормой расхода, а также при двукратном опрыскивании моркови достоверно не отличалась между собой, но значительно превосходила эталон. Сохраненный урожай составил 19,4 и 17,9 т/га соответственно. Максимальная урожайность моркови отмечалась в варианте с 4-кратной обработкой препаратом Миравис, СК (0,35 л/га) (47,0 т/га). В 2019 г. хозяйственная урожайность в эталонном варианте составила 6,4 т/га (17 %). Двукратное опрыскивание изучаемым фунгицидом позволило сохранить до 9 т/га (24 % урожая моркови). Четырехкратная обработка посевов моркови Миравис, СК (0,25 л/га) обеспечила сохранность урожая в количестве 10,6 т/га, или 28 %. Урожайность в данном варианте достоверно отличалась от стандарта, но была сравнима с урожайными данными варианта с двукратной обработкой фунгицидом. Как и в предыдущем году, максимальная урожайность была получена в варианте с четырехкратным опрыскиванием посевов моркови фунгицидом Миравис в норме расхода 0,35 л/га.

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать вывод, что максимальное снижение вредоносности бурой пятнистости листьев моркови отмечалось в варианте с четырехкратным применением фунгицида Миравис в норме расхода 0,35 л/га.

УДК 635.21:633.491

ВЛИЯНИЕ НЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК НА СОДЕРЖАНИЕ ВИТАМИНА С В КЛУБНЯХ КАРТОФЕЛЯ

Гордун Т. В., Николайчик В. А. – студенты

Научный руководитель – **Поддубная О. В.**

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

г. Горки, Республика Беларусь

В настоящее время широко применяются некорневые подкормки картофеля, т. к. при листовом питании идет своевременная доставка элементов питания в критические периоды развития и быстрый способ обеспечить ту или иную часть растения, в которой, как правило, наиболее интенсивно протекают жизненные процессы. Эффективность данных удобрений в условиях северо-восточной части Беларуси продолжает изучаться, и поэтому установление действия зарубежных и отечественные комплексные удобрения для некорневых подкормок на урожайность и качество картофеля сортами разных сроков созревания является актуальной задачей [1].

Цель исследований – оценить влияние некорневых подкормок кар-

тофеля комплексными удобрениями на основе микроэлементов на содержание витамина С в клубнях картофеля разных сроков созревания.

Объектом исследования являлись сорта картофеля разного срока созревания: Палац, Волат, Лилея и Скарб. Исследования влияния некорневых подкормок комплексными удобрениями на продуктивность и качество сортов картофеля, а также экономическую эффективность проводили в 2020 г. на территории УНЦ «Опытные поля БГСХА» на опытном поле «Тушково». Комплексные удобрения имели различные составы: КомплеМет-Картофель, Кристалон® (Kristalon), Нутривант Плюс Картофельный, CROPMAX и AGROLINIJA-S.

Некорневые подкормки проводились дважды: при появлении полных всходов и высоте куста 10-15 см и в фазу бутонизации по схеме опыта, которая включала варианты:

1. Фон – $N_{70}P_{80}K_{120}$;
2. AGROLINIJA-S (2,0 л/га · 2);
3. CROPMAX (1,0 л/га · 2);
4. КомплеМет-Картофель (2,5 л/га · 2);
5. Кристалон Коричневый (1,5 кг/га · 2);
6. Нутривант плюс Картофельный (3,0 кг/га · 2).

При оценке витаминного качества того или иного пищевого продукта необходимо учитывать не только его С-витаминную ценность, но и частоту его использования в питании, в т. ч. в свежем, не переработанном виде. Оказалось, что в питании детского и взрослого населения одним из основных источников этого витамина является картофель. За счет него поступает до 20 % от всего количества витамина С, содержащегося в суточном рационе. Картофель является важным источником витамина С. Аскорбиновая кислота характеризуется как нестойкое соединение, и в процессе хранения картофеля около половины ее теряется. Потери витамина С в процессе варки в воде или на пару очищенного картофеля колеблются в пределах 14-30 % в зависимости от сорта. При варке картофеля в неочищенном виде потери витамина С незначительны. Наибольшее количество витамина С (до 50 %) теряется при обжаривании картофеля [2].

Следует отметить, что не все варианты опыта дали достоверные прибавки по содержанию витамина С.

Данные сравнительного анализа показали, что более поздние сорта Волат и Скарб накапливают аскорбиновой кислоты в среднем больше на 10,3-31,2 % по отношению к ранним сортам. Отзывчивость на некорневую обработку картофеля удобрением CROPMAX всех изучаемых сортов по наличию витамина С была максимально достоверной и находилась в пределах 22,47-35,2 мг%.

Для ранних столовых сортов Лилея и Палац отмечено достоверное увеличение содержания витамина С по всем вариантам опыта на 1,56-10,23 и 1,63-5,20 мг% соответственно. Листовая обработка посадок картофеля сортов Волат и Скарб микроудобрением AGROLINJA-S несущественно влияла на содержание витамина С.

ЛИТЕРАТУРА

1. Поддубная, О. В. Влияние удобрений Комплемет на продуктивность сортов картофеля разных сроков созревания / О. В. Поддубная, О. А. Поддубный, А. А. Мирончикова // Аграрная наука сельскому хозяйству XII Международная научно-практическая конф., Барнаул. – 2017 г. – Книга 2. – С. 243-245.
2. Хранение картофеля сортов белорусской селекции с учетом целевого использования / Д. Фиуро [и др.] // Белорусское сельское хозяйство. – 2015. – № 11. – С. 64-66.

УДК 631.8 : 633.63 (476)

ВЛИЯНИЕ НЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК КОМПЛЕКСНЫМИ УДОБРЕНИЯМИ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО КОРНЕПЛОДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Завиновская А. С. – студент

Научный руководитель – **Золотарь А. К.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Важным резервом увеличения продуктивности сельскохозяйственных культур, в т. ч. и сахарной свеклы, является оптимизация минерального питания, создание всех условий для реализации потенциала продуктивности. В современной технологии возделывания, направленной на формирование высокопродуктивных посевов, особое место отводится применению новых форм удобрений. При возделывании сахарной свеклы важнейшую роль играют микроэлементы, потребность в которых повышается в связи с изменением ассортимента применяемых макроудобрений [1, 2].

Для изучения новой формы комплексных удобрений Экогум Марганец на опытном поле УО «Гродненский государственный аграрный университет» в 2020 г. были продолжены исследования на дерново-подзолистой связносупесчаной почве, которая характеризуется средним содержанием гумуса, калия, бора, меди и цинка, слабокислой реакцией почвенной среды, повышенным содержанием фосфора, низким – марганца. В опыте изучалась эффективность внесения комплексного удобрения Экогум Марганец, которое имеет следующий химический состав: Mg – 80 г/л, гуминовые вещества – 4 %. В качестве эталона применялось удобрение МикроСтим Марганец, которое характери-

зуется таким химическим составом: N – 35-70 г/л, Cu – 25-55 г/л, Mn – 25-55 г/л, pH – 11-12.

Общая площадь делянки в опыте – 25,5 м², учетная – 10 м². Возделывание культуры производилось по общепринятой для Западного региона технологии.

Результаты исследований показали положительное действие изучаемых удобрений в оба года (таблица 1).

В среднем за 2 года применяемая система удобрений (50 т/га навоза + N₁₅₀P₆₀K₁₅₀) при интенсивной технологии возделывания обеспечила получение 576 ц/га корнеплодов сахарной свеклы. При внесении на этом фоне удобрения МикроСтим Марганец в дозе 1,6 л/га уровень полученной урожайности составил 631 ц/га, а при внесении комплексного удобрения Экогум Марганец в некорневую подкормку в дозе 1 л/га – 643 ц/га.

Таблица 1 – Влияние комплексных удобрений на урожайность корнеплодов сахарной свеклы

Вариант опыта	Урожайность, ц/га			
	2019 г.	2020 г.	в среднем за 2 года	прибавка к фону
1. 50 т/га подстил. навоза + N ₁₅₀ P ₆₀ K ₁₅₀ – фон	606	545	576	-
2. Фон + МикроСтим Марганец – эталон	663	598	631	55
3. Фон + Экогум Марганец	677	609	643	67
НСР _{0,05}	26,5	26,2	26,3	

Применение удобрения Экогум Марганец обеспечило наибольшее повышение урожайности. Вместе с тем необходимо отметить, что внесение удобрения Экогум Марганец способствовало повышению урожайности корнеплодов на уровне варианта 2, где применялось удобрение МикроСтим Марганец, т. к. наименьшая существенная разница в опыте в среднем за 2 года составила 26,3 ц/га, а прибавка урожайности между вариантами 3 и 2 – 12 ц/га.

Основным химическим показателем качества корнеплодов сахарной свеклы является содержание в них сахара, которое и представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Влияние комплексных удобрений на сахаристость корнеплодов сахарной свеклы

Вариант опыта	2019 г.	2020 г.	в среднем за 2 года	Отклонение от контроля, %
1	17,1	16,6	16,9	-
2	17,6	17,3	17,5	0,6
3	17,6	17,1	17,4	0,5
НСР _{0,05}	0,57	0,58	0,57	

Проведение химического анализа показало, что в среднем за 2 го-

да в варианте 1 (фон) сахаристость составила 16,9 %. Применение комплексных удобрений МикроСтим Марганец и Экогум Марганец в некорневую подкормку повышало этот показатель на 0,6 и 0,5% соответственно к фоновому варианту

Содержание сахара – не единственный показатель, который определяется при выращивании сахарной свеклы. Важным является также содержание мелассообразующих веществ: калия, натрия и «вредного» или α -аминного азота. Присутствие этих веществ мешает экстракции кристаллизованного сахара, остающегося в определенных количествах в мелассе. Расчетный выход сахара (%) определялся как разница между сахаристостью корнеплодов и рассчитанной потерей сахара в мелассе.

С учетом расчетного выхода сахара сбор сахара с единицы площади в фоновом варианте в среднем за два года составил 8,33 т/га (таблица 3). Применение на этом фоне комплексных удобрений МикроСтим Марганец и Экогум Марганец способствовало повышению сбора сахара с 1 га – до 9,52 и 9,72 т соответственно.

Таблица 3 – Влияние комплексных удобрений на сбор сахара, в среднем за 2 года

Вариант опыта	Расчетный выход сахара, %	Сбор сахара, т/га	Отклонение от контроля	
1	14,47	8,33	-	-
2	15,08	9,52	1,19	14,3
3	15,12	9,72	1,39	16,7

Таким образом, комплексное минеральное удобрение Экогум Марганец рекомендуется применять в дозе 1,0 л/га в некорневую подкормку по вегетирующим растениям в 2 срока: 1 – в фазу 10-12 листьев, 2 – в фазу 18-20 листьев на фоне внесения 50 т/га подстильного навоза + $N_{150}P_{60}K_{150}$ при возделывании сахарной свеклы на дерново-подзолистой связноспесчаной почве.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рак, М. В. Некорневые подкормки микроудобрениями в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур / М. В. Рак, М. Ф. Дембицкий, Г. М. Сафроновская // Земляробства і ахова рослин. – 2004. – № 2. – С. 25-27.
2. Золотарь, А. К. Эффективность жидких комплексных удобрений при возделывании озимого рапса / А. К. Золотарь, В. Н. Емельянова, Ф. Н. Леонов // Сборник научных статей по материалам XXII Международной научно-практической конференции «Современные технологии с.-х. производства». – Гродно: ГГАУ, 2019. – С. 198-199.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДОВ В ДВУКРАТНЫХ СХЕМАХ ЗАЩИТЫ ПОСЕВОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ СОРТА ПАТРАС

Каспер Е. В., Давидюк В. В. – студенты

Научный руководитель – Зезюлина Г. А.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В «Государственном реестре средств защиты растений...» зарегистрирован широкий ассортимент фунгицидов для защиты зерновых культур от болезней, что дает возможность выбора препаратов и систем их применения.

В связи с этим целью наших исследований было изучение эффективности различного сочетания фунгицидов в двукратных схемах защиты посевов озимой пшеницы сорта Патрас.

Полевые опыты закладывали в 2019-2020 гг. на опытном поле УО «ГГАУ» в 4-кратной повторности. Размер учетной делянки – 25 м².

Обработка растений в ст. 35 изучаемыми фунгицидами в одинаковой степени сдерживала распространение и развитие септориоза на двух верхних листьях растений пшеницы до середины колошения (ст. 55). Минимальное значение биологической эффективности (65,4 % на флаг-листе и 62,7 % на втором листе сверху) отмечено в варианте с использованием Солигора 0,6 л/га, максимальное (73,7 и 71,0 % соответственно) – при обработке растений Рекс Плюс 1,0 л/га.

Таблица 1 – Динамика развития септориоза озимой пшеницы и биологическая эффективность различных схем применения фунгицидов (опытное поле УО «ГГАУ», сорт Патрас, 2020 г.)

Вариант	Лист	Септориоз листьев				Септориоз колоса	
		04.06 – ст. 55		01.07 – т. 73		10.07 – ст. 83	
		R	БЭ	R	БЭ	R	БЭ
1. Контроль (без фунгицидов)	1	31,2	-	67,4	-	12,8	-
	2	52,5	-	98,1	-		
2. Рекс Плюс 1,0 л/га – ст. 35 Осирис 1,5 л/га – ст. 62	1	8,2	73,7	29,2	56,7	3,1	75,8
	2	15,2	71,0	58,5	40,4		
3. Солигор 0,6 л/га – ст. 35 Прозаро 0,8 л/га – ст. 62	1	10,8	65,4	34,1	49,4	5,0	60,9
	2	19,6	62,7	60,0	38,8		
4. Фалькон 0,6 л/га – ст. 35 Солигор 1,0 л/га – ст. 62	1	9,5	69,6	22,7	66,3	3,8	70,3
	2	16,8	68,0	40,1	59,1		
5. Солигор 0,8 л/га – ст. 35 Прозаро 0,8 л/га – ст. 62	1	8,8	71,8	30,3	55,0	4,3	66,4
	2	17,6	66,5	46,1	53,0		

Примечание – R-развитие болезни, %; БЭ – биологическая эф-

эффективность фунгицидов, %

Вторая обработка фунгицидами в ст. 62 также в течение 30 дней эффективно защищала верхние листья и колос от поражения септориозом. Максимальное снижение развития болезни на двух верхних листьях (66,3 и 59,1% соответственно) отмечено в вар. 4 (Фалькон 0,6 л/га – ст. 35 + Солигор 1,0 л/га – ст. 62). Достаточно эффективными и близкими по значению (56,7 и 40,4 %) были схемы в вар. 2 и 5: Рекс Плюс 1,0 л/га – ст. 35 + Осирис 1,5 л/га – ст. 62) и 55,0-53,0 % (Солигор 0,6 л/га – ст. 35 + Прозаро 0,8 л/га – ст. 62). Минимальные показатели биологической эффективности на флаговом и подфлаговом листьях (49,4 и 38,8 %) отмечены при применении препарата Солигор с нормой расхода 0,6 л/га в ст. 35 и Прозаро 0,8 л/га в ст. 62 (вар. 3).

Такая же тенденция наблюдалась и при учете септориоза на колосе. Наиболее защищенными (75,8 %) были колосья при использовании Рекс Плюс 1,0 л/га – ст. 35 + Осирис 1,5 л/га – ст. 62, наименее (60,9 %) – в варианте Солигор 0,6 л/га – ст. 35 + Прозаро 0,8 л/га – ст. 62.

Применение фунгицидов на сорте Патрас позволило сохранить 10,3 – 13,5 ц/га зерна, что составляет 15,5-20,0 %. При этом существенной разницы между вариантами не наблюдалось.

Таблица 2 – Влияние фунгицидов на элементы структуры урожая и урожайность зерна озимой пшеницы (опытное поле УО «Гродненский государственный аграрный университет», сорт Патрас, 2020 г.)

Вариант	Кол-во колосьев на 1 м ²	Кол-во зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Биологическая урожайность, ц/га	Отклонение от контроля	
					ц/га	%
1. Контроль (без фунгицидов)	452	32,8	45,2	66,8		
2. Рекс Плюс 1,0 л/га – ст. 35 Осирис 1,5 л/га – ст. 62	450	33,0	53,0	80,3	13,5	20,2
3. Солигор 0,6 л/га – ст. 35 Прозаро 0,8 л/га – ст. 62	460	32,8	51,1	77,1	10,3	15,4
4. Фалькон 0,6 л/га – ст. 35 Солигор 1,0 л/га – ст. 62	464	33,7	50,9	79,6	12,8	19,2
5. Солигор 0,8 л/га – ст. 35 Прозаро 0,8 л/га – ст. 62	456	33,2	51,8	78,4	11,6	17,4
НСР ₀₅				4,6		

Таким образом, на основании полученных результатов можно утверждать, что двукратное применение фунгицидов в разном их сочетании и с разными нормами расхода на сорте Патрас проявило достаточно высокий и почти одинаковый уровень биологической и хозяйственной эффективности.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДА КОНВИЗО 1 В ПОСЕВАХ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Клюнчик К. П. – студент

Научный руководитель – **Зенчик С. С.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Сахарная свекла – одна из главных технических культур в Беларуси, дающая богатые углеводами корнеплоды, из которых получают сахар. Для увеличения валового сбора корнеплодов необходим целый комплекс условий, немаловажным из которых является защита посевов от сорной растительности. В настоящее время в снижении засоренности данной культуры лидирует химический метод. Сегодня в экономически развитых странах гербициды применяются на 100 % посевной площади сахарной свеклы. Химическая система защиты является важным вопросом в повышении урожайности, качества продукции и в целом валовых сборов данной культуры. Потери урожая сахарной свеклы в мире от сорняков и других вредных организмов составляют 30-40 % общего сбора урожая. Поэтому целью нашей работы было изучение эффективности применения гербицида Конвизо 1 против сорняков в посевах сахарной свеклы.

Полевой опыт закладывался в 2020 г. на опытном поле УО «Гродненский государственный аграрный университет» Гродненского района Гродненской области. Учеты вредных организмов: 1) за день до применения гербицидов; 2) через 15 и 30 дней после обработки – количественный; 2) через 60 дней – количественно-весовой; 3) перед уборкой сахарной свеклы – учет урожайности. Предшествующая культура – озимая пшеница. Гибрид – Калледония. Срок посева – 08.04.2020 г. Норма высева семян – 1,24 п. ед./га. Способ сева рядовой с шириной междурядий 45 см. Система удобрений и ухода за посевами общепринятая на опытном поле. Норма расхода рабочей жидкости – 200 л/га. Уборку опытов осуществляли вручную. Урожай учитывали, взвешивая корнеплоды со всей учетной деланки на весах ТВ-S-60,2. Полученные данные обработали методом дисперсионного анализа.

Проведенные учеты по фитосанитарному состоянию посевов сахарной свеклы в 2020 г. показали, что в период вегетации наблюдается высокая засоренность однолетними двудольными и злаковыми сорняками и некоторыми многолетними сорными видами.

Согласно схеме опыта, применение гербицида Конвизо 1, МД

проводилось дробно в два приема по всходам сорняков, норма расхода изучалась 0,7 л/га + 0,7 л/га в сочетании с прилипателем Метро 1 л/га. Учеты, проведенные через 15 дней после последнего применения препаратов, показали, что общая засоренность сахарной свеклы при использовании Конвизо 1, МД составила 228 шт./м²; через 30 дней – 230 шт./м²; перед уборкой – 265 шт./м². Биологическая эффективность применения гербицида в сравнении с контролем в предуборочный период составила 99,6 %. Сырая масса сорняков перед уборкой также существенно снизилась ($НСР_{0,05} = 88 \text{ г/м}^2$) при использовании Конвизо 1, МД в норме расхода 0,7 л/га + 0,7 л/га с добавлением ПАВ Метро 1,0 + 1,0 л/га. Снижение массы происходило не только под воздействием испытуемого гербицида, но и от сочетания эффекта применения, погодных условий и способности культуры самостоятельно конкурировать с сорняками.

В условиях опытного поля УО «ГГАУ» видами сорняков, определяющими эффективность Конвизо 1, МД 0,7+0,7 л/га в сочетании с прилипателем Метро 1+1 л/га, был рапс самосев, фиалка полевая, горец вьюнковый, марь белая, мелколепесник канадский, пырей ползучий, полынь обыкновенная, дрема белая, куриное просо и другие виды. После применения гербицида Конвизо 1, МД всходы сорняков приобретали симптомы поражения гербицидом уже на 3-5 день, что проявлялось в виде хлороза, приобретения антоциановой окраски и частичной потери тургора. В условиях умеренных температур полная гибель большинства сорных растений наступала на 10-15 день.

Таким образом, препарат Конвизо 1, МД 0,7 л/га + 0,7 л/га снизил засоренность в первые 15 дней после обработки на 99,6 %; через месяц после обработки и в предуборочный период – на 96,6%, массу сорняков в предуборочный период на 99,0% в сравнении с контролем без прополки. Применение гербицида Конвизо 1, МД позволило дополнительно, в сравнении с контролем, сохранить 898 ц/га урожая корнеплодов и повысить сахаристость на 1,8 %.

УДК 631.8:633.853.494 «324» (476.1)

**АНАЛИЗ СИСТЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ ОЗИМОГО
РАПСА В ФИЛИАЛЕ АГРОФИРМА «ЛЕБЕДЕВО»
РУП «МИНСКЭНЕРГО» МОЛОДЕЧНЕНСКОГО РАЙОНА
МИНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Кожуро В. О. – студент

Научный руководитель – **Шибанова И. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Интенсивное распространение культуры рапса в Беларуси началось в середине 80-х гг. К 1990 г. около 20 % необходимого растительного масла было получено из семян рапса, выращенного в Беларуси. Остальное количество завозилось из Украины, Туркмении, России и других стран. В республике осуществлялся переход на возделывание безруковых сортов озимого рапса и к 1991 г. около 70 % получаемых семян соответствовало пищевым стандартам качества.

Рапс озимый, как никакая другая культура, удачно сочетает в себе высокую потенциальную урожайность семян (3,0-4,0 т и более с гектара), с высоким содержанием масла (45-48 %) и белка в семенах (22-25 %) и в зеленой массе (3-4 %).

Производство рапса в современных условиях базируется на высокопродуктивных безруковых и низкоглюкозинолатных сортах (тип «00»), гарантирующих получение масла и шрота, соответствующих мировым стандартам качества. При этом важно использовать только семена двунулевых сортов, поскольку только они обладают спросом на мировом рынке и служат сырьем для получения высококачественных продуктов питания для человека и кормов для животных.

В последние годы в связи со снижением общего объема применяемых удобрений и их ассортимента в сельскохозяйственном производстве на первое место выходит вопрос их рационального использования, решить который можно только на основе глубоких знаний в области минерального питания растений с учетом их биологических особенностей. Резервом повышения продуктивности озимого рапса являются оптимизация азотного питания, определение наиболее эффективных доз и сроков внесения азотных удобрений, применение микроудобрений.

Для анализа системы применения удобрений озимого рапса в филиале агрофирма «Лебедево» были использованы годовые отчеты хозяйства за 2017-2019 гг. Данные свидетельствуют, что озимый рапс возделывается на 320-340 га (в среднем за три года в структуре посев-

ных площадей занимает 9,8 %) на пригодных дерново-подзолистых суглинистых и супесчаных почвах при достаточно благоприятных агрохимических показателях (pH_{KCl} – 6,1-6,4, гумус – 1,4-1,6 %, подвижные формы фосфора и калия – соответственно 270-275 и 210-214 мг/кг почвы, бор – 0,9-1,0 мг/кг почвы).

В хозяйстве под исследуемую культуру сложилась достаточно устойчивая система применения удобрений, которая обеспечивает формирование урожайности маслосемян от 16,9 до 26,9 ц/га.

Минеральные удобрения вносятся следующим образом: N_{205} (40 кг/га в форме сульфата аммония и 15 кг/га азота с суперфосфатом аммонизированным с осени, 100 кг/га весной при наступлении вегетации в форме КАС и 50 кг/га в фазу бутонизации в форме карбамида), $P_{70}K_{100}$ (с осени под вспашку в форме суперфосфата аммонизированного и хлористого калия). Из микроудобрений применяются бор (200 г д. в./га) и марганец (50 г д. в./га) в фазу бутонизации.

Сопоставление фактических и рассчитанных научно обоснованным методом доз минеральных удобрений показывает, что в хозяйстве азотные, фосфорные и калийные удобрения применяются в завышенных дозах без учета почвенного плодородия и получаемой урожайности.

Достаточно высокий фактический уровень почвенного плодородия в хозяйстве и достигнутый уровень урожайности 26,9 ц/га маслосемян, а также корректировка доз макроудобрений и оптимизация внесения микроудобрений может быть основанием для планирования получения урожайности озимого рапса в филиале агрофирма «Лебедево» на уровне 30,0 ц/га. Для достижения такой урожайности дозы удобрений составят $N_{190}P_{70}K_{95}V_{0,050} + V_{0,200}M_{0,050}$.

Азотные удобрения необходимо вносить в период возобновления вегетации 90 кг/га в форме КАС, в фазу стеблевания 45 кг/га в форме сульфата аммония и в фазу начала бутонизации 40 кг/га в форме карбамида. Фосфорные и калийные удобрения – в один прием до посева под основную обработку почвы. Микроудобрения – 50 г/га бора в осенний период в фазу 3-5 листьев и 200 г/га бора и 50 г/га марганца в весенний период в фазу бутонизации. Формы фосфорных, калийных и микроудобрений могут быть любыми.

Предлагаемые мероприятия позволят повысить уровень рентабельности возделывания культуры с 33,4 до 55,4%.

СОХРАННОСТЬ УКОРЕНИВШИХСЯ ЧЕРЕНКОВ, РОСТ И РАЗВИТИЕ ОДНОЛЕТНИХ САЖЕНЦЕВ ДЕРЕНА БЕЛОГО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЯЕМЫХ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА

Колесникович Т. Н. – студент

Научный руководитель – **Бруйло А. С.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Большой интерес для теории и практики размножения декоративных кустарников одревесневшими черенками имеют вопросы последующего влияния стимуляторов корнеобразования на сохранность укоренившихся черенков, рост и развитие однолетних саженцев этих культур.

Таким образом, целью исследований по теме настоящей статьи является изучение влияния стимуляторов корнеобразования на сохранность укорененных черенков (однолетних саженцев) дерена белого, их рост и развитие.

Для достижения вышеуказанной цели в 2017-2019 гг. в питомнике «Котра» участка растениеводства и торговли, структурного подразделения ГУРСП «Гроднозеленстрой» нами закладывался опыт по следующей схеме:

1. Контроль – без обработки черенков;
2. С продольным надрезом черенков в нижней части;
3. Обработка черенков Гетероауксином;
4. Обработка черенков Эпином;
5. Обработка черенков Цирконом;
6. Обработка черенков Корнем Супер.

На основании проведенных нами трехлетних исследований (2017-2019 гг.) по изучению влияния стимуляторов корнеобразования на сохранность укорененных одревесневших черенков, рост и развитие однолетних саженцев дерена белого (*Cornus alba* L.) в почвенно-климатических условиях Гродненского района можно сделать следующие выводы: в 2017 г. наиболее высокой сохранностью укорененных одревесневших черенков дерена белого характеризовался вариант опыта с применением Эпина – 71,4 %, в 2018 г. – с применением Гетероауксина (92,1 %), а в 2019 г. – с применением Циркона (75,0 %). В среднем за три года проведения исследований (2017-2019 гг.) наивысшей сохранностью укорененных черенков оказалась в варианте опыта с применением Эпина (73,5 %). Несколько уступали ему варианты с

Цирконом (72,3 %) и Гетероауксином (63,2 %).

В технологии производства посадочного материала очень большое значение имеет выход готовой продукции, т. к. он во многом влияет на цену реализации (как оптовую, так и розничную) посадочного материала декоративных лиственных кустарников. В этом аспекте очень важно было изучить, как влияют исследуемые стимуляторы корнеобразования на рост и развитие как надземной, так и корневой систем однолетних саженцев дерена белого.

Анализ экспериментальных данных показывает, что в среднем за 3 года проведения исследований все приемы стимулирования корнеобразования способствовали росту надземной системы однолетних саженцев дерена белого. Наибольшее влияние на прирост средней высоты саженцев дерена белого (+15,6 см, или 152,7 % к контролю) оказала обработка одревесневших черенков Эпином – 45,2 см, несколько меньшее – Гетероауксином – 41,8 см (+ 12,2 см, или 141,2% к контролю).

Наибольшим прирост диаметра стволика в среднем за 3 года проведения исследований оказался в варианте опыта с обработкой одревесневших черенков Эпином – 9,4 мм (+ 2,2 мм, или 130,6 % к контролю), несколько меньшим – в варианте опыта с обработкой одревесневших черенков дерена белого Цирконом – 9,0 мм (+ 1,8 мм, или 125,0 % к контролю).

Наибольшее влияние на рост корневой системы саженцев дерена белого оказала обработка одревесневших черенков этой культуры Цирконом – 25,7 см (+ 8,1 см, или 146,0% к контролю), несколько меньшее – их обработка Эпином – 24,0 см(+ 6,4 см, или 136,4% к контролю).

Таким образом, в погоднo-климатических условиях 2017 и 2019 гг. показатели роста и развития как надземной, так и корневой систем укорененных одревесневших черенков дерена белого, независимо от изучавшихся в исследовании стимуляторов корнеобразования, оказались примерно одинаковыми, но заметно ниже, чем в 2018 г. Наибольшее влияние на прирост средней высоты саженцев и толщины их стволика в среднем за три года исследований оказала обработка одревесневших черенков дерена белого Эпином, а на рост корневой системы – обработка Цирконом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов; 5 изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
2. Правдин, Л. Ф. Вегетативное размножение растений / Л. Ф. Правдин. – Л.: Сельхозиздат, 1938 – 232 с.
3. Соколова, Т. А. Декоративное растениеводство. Древоводство: учебник для студентов высших учебных заведений / Т. А. Соколова. – М.: Академия, 2004. – 352 с.
4. Шкутко, Н. В. Ускоренное размножение деревьев и кустарников / Н. В. Шкутко, Е. Д. Антонок. – Минск: Навука і тэхніка, 1988. – 63 с.

5. Климович, В. М. Размножение и выращивание декоративных древесных пород / В. М. Климович, И. В. Климович. – М.: Россельхозиздат, 1980. – 160 с.
6. Антипов, В. Г. Декоративная дендрология / В. Г. Антипов. – Минск: БГТУ, 2004. – 470 с.
7. Мулкиджанян, Я. И. Древесно-кустарниковые питомники и основы дендрологии / Я. И. Мулкиджанян, Т. А. Соколова. – М.: Агро-промиздат, 1989. – 207 с.
8. Плотникова, Л. С. Размножение древесных растений черенками [Текст] / Л. С. Плотникова. – М.: Наука, 1981. – 180 с.
9. Сергейчик, С. А. Устойчивость древесных растений в техногенной среде / С. А. Сергейчик. – Минск: Наука і техника, 1994. – 279 с.

УДК 631.811.98:658.155:635.92

ВЛИЯНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ КОРНЕОБРАЗОВАНИЯ НА ПРИЖИВАЕМОСТЬ ОДРЕВЕСНЕВШИХ ЧЕРЕНКОВ ДЕРЕНА БЕЛОГО (CORNUS ALBA L.)

Колесникович Т. Н. – студент

Научный руководитель – **Бруйло А. С.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Одним из наиболее эффективных и действенных искусственных способов вегетативного размножения дерена белого является метод черенкования. Однако укореняемость одревесневших черенков в условиях открытого грунта, как правило, составляет 30-40 %, а при использовании простейших сооружений защищенного грунта она повышается до 60-70 %.

Таким образом, целью исследований является определение наиболее эффективного стимулятора роста при размножении дерена белого одревесневшими черенками для повышения их укореняемости и увеличения выхода качественных саженцев этой культуры.

Для достижения вышеуказанной цели в 2017-2019 гг. в питомнике «Котра» участка растениеводства и торговли структурного подразделения ГУРСП «Гроднозеленстрой» нами закладывался опыт по следующей схеме:

1. Контроль – без обработки черенков;
2. С продольным надрезом черенков в нижней части;
3. Обработка черенков Гетероауксином;
4. Обработка черенков Эпином;
5. Обработка черенков Цирконом;
6. Обработка черенков Корнем Супер.

Анализ экспериментальных данных показывает, что в агроклиматических условиях 2017 г. наивысший процент укореняемости (77,5 %)

обеспечило применение такого регулятора роста, как Циркон. В варианте опыта с применением Гетероауксина укореняемость черенков составила 76,3 %, а с применением Корня Супер – 75,0 %. В вариантах опыта, где для стимулирования корнеобразования применялись Эпин и продольные надрезы в нижней части одревесневших черенков, были получены примерно одинаковые результаты по укореняемости одревесневших черенков – 70,0 и 67,5 % соответственно. В целом 2017 г. характеризовался, как нормальный по погодно-климатическим условиям вегетационного периода, т. к. каких-либо аномальных явлений погоды не отмечалось.

В 2018 г. наивысшую укореняемость одревесневших черенков дерена белого обеспечило применение Корня Супер – 71,3 %. Укореняемость черенков в этом варианте, по сравнению с 2017 г., снизилась только на 3,7 %. Применение других стимуляторов корнеобразования, изучавшихся в исследовании, обеспечивало значительное снижение укореняемости одревесневших черенков дерена белого – от 7,5 % (Эпин) до 28,8 % (Гетероауксин). Существенно снизилась укореняемость одревесневших черенков и в варианте опыта, где для стимуляции корнеобразования использовались продольные надрезы в нижней части черенка – на 27,5 %. В контрольном варианте, наоборот, укореняемость даже несколько повысилась (на 5,0 %). На наш взгляд, это можно объяснить только складывавшимися погодно-климатическими условиями в мае-июне 2018 г. – повышенными температурами воздуха и острым дефицитом осадков. Такая погодная ситуация способствовала повышению температуры почвы в зоне, в которой проходило укоренение одревесневших черенков. Одревесневшие черенки, на которых имелись продольные надрезы, снижали укореняемость, а те, на которых их не было, наоборот, повышали ее.

Совершенно другая картина по укореняемости одревесневших черенков была получена нами в почвенно-климатических условиях в 2019 г., наблюдался достаточно низкий процент приживаемости во всех вариантах опыта. Контрольный вариант показал наивысший процент по укореняемости одревесневших черенков (43,8 %) по сравнению с предыдущими годами. Примерно такие же результаты были получены и в вариантах опыта с применением Циркона (45,0 %) и Корня Супер (42,5 %). Наивысшую укореняемость одревесневших черенков дерена белого обеспечили такие регуляторы роста, как Гетероауксин (55,0 %) и Эпин (52,5 %). Вариант опыта, где для стимуляции корнеобразования использовались продольные надрезы в нижней части черенка, и в этом году обеспечил наихудший результат (36,3 %).

На основании проведенных нами трехлетних исследований (2017-

2019 гг.) по изучению влияния стимуляторов корнеобразования на укореняемость одревесневших черенков однолетних саженцев дерена белого (*Cornus alba* L.) в почвенно-климатических условиях Гродненского района можно сделать следующие предварительные выводы: в 2017 г. наивысший процент укореняемости (77,5 %) обеспечило применение циркона, в 2018 г. – корня супер (71,3 %), а в 2019 г. – Гетероауксина (55,0 %). Наилучшая укореняемость одревесневших черенков дерена белого в среднем за три года исследований (2017-2019 гг.) – в варианте опыта с применением Корня Супер (62,9 %).

ЛИТЕРАТУРА

1. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов; 5 изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
2. Правдин, Л. Ф. Вегетативное размножение растений / Л. Ф. Правдин. – Л.: Сельхозиздат, 1938 – 232 с.
3. Соколова, Т. А. Декоративное растениеводство. Древодводство: учебник для студентов высших учебных заведений / Т. А. Соколова. – М.: Академия, 2004. – 352 с.
4. Муромцева, Г. С. Регуляторы роста растений [Текст] / Г. С. Муромцева. – М.: Колос, 1979. – 120 с.
5. Климович, В. М. Размножение и выращивание декоративных древесных пород / В. М. Климович, И. В. Климович. – М.: Россель-хозиздат, 1980. – 160 с.
6. Антипов, В. Г. Декоративная дендрология / В. Г. Антипов. – Минск: БГТУ, 2004. – 470 с.
7. Мулкиджанян, Я. И. Древесно-кустарниковые питомники и основы дендрологии / Я. И. Мулкиджанян, Т. А. Соколова. – М.: Агро-промиздат, 1989. – 207 с.
8. Плотникова, Л. С. Размножение древесных растений черенками [Текст] / Л. С. Плотникова. – М.: Наука, 1981. – 180 с.

УДК 633.11"324":631.51

ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Король А. В. – студент

Научный руководитель – **Тарасенко П. Л.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Озимая пшеница – одна из наиболее продуктивных и ценных культур. К важнейшим агротехническим мероприятиям, направленным на окультуривание и повышение почвенного плодородия, в интенсивном земледелии следует отнести приемы обработки почвы. Рациональный выбор орудий для обработки почвы позволяет обеспечить все необходимые условия для получения высокого урожая отличного качества.

Исследование проводилось на опытном поле УО «ГГАУ» в стационарном опыте. Почва опытного участка дерново-подзолистая су-

песчаная, подстилаемая с глубины 0,8 м моренным суглинком. Мощность пахотного горизонта – 23-25 см. Агрохимические показатели почвы: рН (KCl) – 6,3-6,7; содержание гумуса – 2,08-2,16 %; P_2O_5 – 141-144 и K_2O – 171-175 мг на кг почвы. Изучались следующие способы обработки почвы:

1. Дискование + вспашка 23-25 см;
2. Чизелевание 10-12 см + чизелевание 20-22 см;
3. Дискование 10-12 см + дискование 10-12 см.

Опыт закладывался в 3-кратной повторности. Предшественником был клевер однолетнего пользования. Площадь делянки – 50 м. кв.

Данные исследования показали, что вспашка и чизельная обработка почвы в годы проведения исследований обеспечивала практически одинаковую продуктивность озимой пшеницы, которая в среднем составила соответственно 59,3 и 56,9 ц/га ($НСР_{0,95} = 2,5$ ц/га). Проведение поверхностной обработки почвы (дискование) привело к достоверному снижению урожайности (51,7 ц/га), что по сравнению со вспашкой меньше на 7,6 ц/га и чизельной обработки – 5,2 ц/га.

Из изложенного следует, что в плодосменном севообороте основную обработку почвы с использованием высокопроизводительных чизельных орудий, обеспечивающих практически одинаковую продуктивность озимой пшеницы со вспашкой, позволяет сократить затраты, ускорить выполнение сельскохозяйственных работ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сборник отраслевых регламентов. 3-е издание. – Минск: «Беларуская наука», 2014. – С. 45-63.

УДК 633.13:631.559:631.84:631.445.24

ВЛИЯНИЕ ДОЗ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПОКАЗАТЕЛИ СТРУКТУРЫ УРОЖАЯ ОВСА НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ СВЯЗНОСУПЕСЧАНОЙ ПОЧВЕ

Куровская Д. А. – студент

Научный руководитель – **Шостко А. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Высокие пищевые и кормовые качества, разнообразие использования овса обусловили широкое распространение этой культуры. Овес по сумме посевных площадей занимает пятое место в мире после пшеницы, риса, кукурузы и ячменя. Наиболее мощным фактором формирования высокопродуктивных посевов этой культуры являются удоб-

рения, среди которых особая роль отводится применению азота. Азот является одним из основных и в то же время наиболее подвижных в почве элементов, необходимых для растений. Уровень минерального питания, а также погодные условия вегетационного периода оказывают значительное влияние на формирование элементов структуры урожая, а следовательно, и продуктивности овса [1, 2].

Исследования по изучению влияния доз азотных удобрений на показатели структуры урожая овса проводились в 2019-2020 гг. на опытном поле УО «Гродненский государственный аграрный университет». Почва опытного участка дерново-подзолистая связносупесчаная, развивающаяся на супеси, подстилаемой с глубины 0,7 м моренным суглинком. Опыт закладывали в соответствии с общепринятой методикой в 3-кратной повторности. В качестве предшественника для овса использовалась озимая пшеница. Схема опыта предусматривала внесение различных доз азотных удобрений на фосфорно-калийном фоне $P_{60}K_{110}$. Азотные удобрения вносились в форме карбамида под предпосевную культивацию.

В результате проведенных исследований было установлено, что применяемые азотные удобрения оказывали существенное влияние на основные показатели структуры урожая овса.

Количество продуктивных стеблей возрастало при увеличении дозы азота от 0 до 80 кг д. в./га от 522 до 559 шт./м² в 2019 г. и от 561 до 597 шт./м² в 2020 г. Дальнейшее повышение дозы азота несколько снижало число продуктивных стеблей.

Отмечена также тенденция увеличения числа зерен в метелке и массы зерна с метелки при улучшении азотного питания. Так, применение возрастающих доз азотных удобрений увеличивало число зерен в метелке на 3-5,5 шт./м², массу зерна с колоса – на 0,10-0,17 г.

Уровень применения азотных удобрений оказал положительное влияние на массу 1000 зерен овса. Максимальные значения данного показателя были получены в варианте с внесением N_{80} , при этом увеличение дозы азота до N_{100} в 2020 г. снизило массу 1000 зерен на 0,9 г.

Таким образом, оптимальные показатели структуры урожая овса формируются при внесении азотных удобрений в дозе 80 кг д. в./га на фосфорно-калийном фоне $P_{60}K_{110}$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абашев, В. Д. Влияние минеральных удобрений на урожайность и качество зернофуражного ячменя и голозерного овса / В. Д. Абашев, Л. М. Козлова, Е. В. Светлакова // Кормопроизводство, 2015. – № 4. – С. 11-15.
2. Воробьев, В. А. Эффективность систем удобрения в посевах овса / В. А. Воробьев, Г. В. Гаврилова // Аграрная наука, 2016. – № 2. – С. 7-9.

УНИКАЛЬНОСТЬ СВОЙСТВ МЕДИ И СЕРЕБРА С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

Ладощенко С. М. – студент

Научный руководитель – **Поддубная О. В.**

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

г. Горки, Республика Беларусь

Алгоритм получения знаний по биогенным элементам при изучении основ химии построен на поиске и анализе информации с приложением к живым биологическим системам – растениям. На современном этапе с позиции экологического производства сельскохозяйственной продукции актуально изучение уникальных свойств меди и серебра и создание новых видов препаратов, обладающих антимикробными свойствами.

Цель исследований – проанализировать научную информацию о современных направлениях применения препаратов, содержащих ионы серебра и меди, с точки зрения защиты растений.

Как известно, медь входит в число жизненно важных микроэлементов. Она участвует в процессе фотосинтеза и усвоении растениями азота, способствует синтезу сахара, белков, крахмала, витаминов и ферментов. При отсутствии или недостатке меди в растительных тканях уменьшается содержание хлорофилла, листья желтеют, растение перестает плодоносить и может погибнуть. Некоторое количество меди потребляется для приготовления минеральных пигментов, борьбы с вредителями и болезнями растений, в качестве микроудобрений. Фунгицидные свойства бордоской жидкости, ее аналогов и других медьсодержащих препаратов обусловлены бактерицидными свойствами меди. Медь – наиболее дешевый металл, обладающий подобными свойствами, поэтому стали применять медьсодержащие фунгициды. Механизм, с помощью которого медь уничтожает бактерии, сложен, но эффект его прост. Ученые предположили, что сначала проявляется взаимодействие между поверхностью меди и наружной мембраной микроорганизма, в результате чего мембрана патогена и разрушается. А на втором этапе через проделанные в мембране отверстия клетка микроорганизма теряет влагу и питательные вещества [1].

Наночастицы серебра, как и другие наночастицы, характеризуются уникальными свойствами, связанными с высоким отношением их поверхности к объему, что определяет большую эффективность их действия. Серебро в ионном виде обладает бактерицидным, выраженным противогрибковым и антисептическим действием и служит высо-

коэффициентным обеззараживающим средством в отношении патогенных микроорганизмов, вызывающих острые инфекции. Механизм действия серебра на микробную клетку заключается в том, что ионы серебра поглощаются клеточной оболочкой микроба, в результате чего его клетка остается жизнеспособной, но при этом нарушаются некоторые ее функции. Поэтому вырос интерес к проблеме применения серебра в растениеводстве.

В лаборатории функциональных материалов для агропромышленного комплекса химфака МГУ и инновационной компании «Нано-биотех» синтезировали вещество, которое до сих пор удивляет своими свойствами. Оно одновременно стимулирует ростовые процессы, укрепляет иммунитет и защищает растения от фитопатогенных грибов и бактерий. И, как следствие, повышает урожайность. Это доказали результаты полевых испытаний «Зеребра Агро». Тестируя «серебряную» дисперсию, специалисты из Кубанского государственного аграрного университета добились прибавки урожая картофеля сорта «Адретта» на 29,7 %. Во Всероссийском НИИ масличных культур имени В. С. Пустовойта собрали на 11,2 % больше подсолнечника гибрида «Факел». На 16,1 % больше выросло гороха сорта «Аннушка» в Красноярском НИИ сельского хозяйства. А плодоносность яблонь сорта «Мартовское» в опытных садах ВНИИ садоводства имени И. В. Мичурина повысилась на 32,1 %. Частично ингибируя антиоксидантные ферменты, ионы Ag^+ вызывают и окислительный стресс – универсальный механизм самозащиты растений. Избыток возникающих при этом активных форм кислорода растение использует для борьбы с болезнями. А накапливающийся пероксид водорода вызывает закономерное увеличение экспрессии генов, отвечающих за синтез стрессовых белков, повышающих выносливость организма к перепадам температур и засухе [2].

Анализ информации показал, что для снижения экологических рисков альтернативой являются биопрепараты, созданные из живых микроорганизмов или продуктов их метаболизма. При совместном внесении коллоидное серебро и химические пестициды взаимно усиливают друг друга, поэтому количество последних можно существенно снизить – в два-три раза, до нижней границы по регламенту, что весьма выгодно с финансовой и экологической точки зрения. Поэтому в будущем проведем исследования с нанопрепаратами, содержащими коллоидные частицы серебра и меди.

ЛИТЕРАТУРА

1. Артеменко, А. И. Удивительный мир химии / А. И. Артеменко. – М.: Дрофа, 2006. – 487 с.

2. Серебряная пуля в арсенале агропрома [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://old.sk.ru/news/b/press/archive/2019/04/12/serebryanaya-pulya-v-arsenale-agroproma.aspx>. – Дата доступа: 01.02.2021.

УДК 502/504(470.47)

ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ОПУСТЫНЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ КАЛМЫКИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ АЭРОКОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ (АКФ)

Лукьяненко А. А. – студент

Научный руководитель – **Дорджиев О. Ф.**

ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет им. Б. Б. Городовикова
г. Элиста, Российская Федерация

Крайняя актуальность и важность решения проблемы опустынивания и предупреждения последствий засух в Российской Федерации ставят ее в число основных проблем, ограничивающих экологическую, продовольственную и экономическую безопасность России, создающую социальную напряженность в южных регионах страны [1].

Критерии стадий опустынивания территорий – умеренная, сильная, очень сильная – позволяют прогнозировать ситуацию и направленность развития растительного сообщества. Поэтому больший интерес представляют динамические критерии проявления зон экологической нестабильности, а выявить их возможно только в результате сравнительного анализа разновременных аэрокосмических снимков.

Для оценки деградации пастбищной растительности использовали источники информации о них: черно-белые, мультиспектральные или спектрально-анализные космоснимки с разрешением 1-3 м для крон деревьев и малоразмерных насаждений. Масштаб обзорной космической карты выбирался 1 : 100000. Космические карты пастбищной растительности в аридных ландшафтах создавали в виде тематических слоев в геоинформационных программах («Global Mapper» и др.).

По космическим картам нами выявлялись основные очаги деградации пастбищной растительности.

Далее проводили расчет площадей пастбищной растительности с различными уровнями деградации; определение координат участков, с разными уровнями деградации; определение уровня деградации объектов в целом.

На основе загруженных данных разработаны основные производные тематические карты, созданы электронные таблицы атрибутивных данных для описания свойств пастбищных участков.

Таблица – Оценки параметров изображения природных объектов на космоснимках

Объекты	Оценка ориентиров		
	На космоснимках	По сезонам года	
		Весна	Лето, осень
Населенные пункты	Отлично	Отлично	Отлично
Стойбища у колодцев	Хорошо	Хорошо	Удовлетворительно
Грунтовые дороги	Отлично	Отлично	Хорошо
Открытые песчаные массивы	Отлично	Отлично	Отлично
Засоленные земли	Хорошо	Удовлетворительно	Хорошо

Геоинформационная оценка и разработка тематических карт сохранности растительного покрова на основе разработанной методики позволяет нам осуществить анализ состояния и установить сохранность пастбищной растительности с точной географической привязкой к тестовым участкам на территории Черноземельских пастбищ Республики Калмыкии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Овсянкин, Р. В. Оценка состояния лесозащитных насаждений степного и полупустынного ландшафтов Нижнего Поволжья / Р. В. Овсянкин, Е. А. Иванцова // Научно-производственное обеспечение инновационных процессов в орошаемом земледелии Северного Прикаспия / ред. В. П. Зволинский, Т. В. Воронцова, Н. В. Тютюма. – М.: Изд-во «Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук», 2013. – С. 54-57.

УДК 631.81:633.853.494«324»

ВЛИЯНИЕ ДОЗ И СРОКОВ ВНЕСЕНИЯ ЛИСТОВОГО УДОБРЕНИЯ TERRA-SORB COMPLEX НА УРОЖАЙНОСТЬ МАСЛОСЕМЯН ОЗИМОГО РАПСА

Медведь В. И. – студент

Научный руководитель – **Седляр Ф. Ф.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В Беларуси рапс является ведущей масличной культурой. Увеличение валового сбора маслосемян озимого рапса – один из путей решения проблемы растительного масла и кормового белка. В повышении урожайности маслосемян озимого рапса важная роль принадлежит микроэлементам. Для оптимального роста и развития растений наряду с главными элементами питания необходимы микроэлементы. Однако нужны они растениям только в небольших количествах. Потребность в микроэлементах растет в связи с применением высококонцентриро-

ванных макроудобрений, которые лучше очищены и почти не содержат примесей микроэлементов [1, 2].

Terra-sorb комплекс является высококонцентрированным комплексом природных биологически активных веществ. Повышенное содержание свободных L-аминокислот, которые являются исходным материалом для биосинтеза белков и ферментных систем растений, способствует улучшению процессов роста, цветения, образования завязи и созревания урожая. Особенно эффективен для преодоления последствий стрессов сельскохозяйственных культур, вызванных засухой, температурными колебаниями, засоленностью почв и действием гербицидов.

Цель исследований – установить оптимальные дозы и сроки внесения листового удобрения Terra-sorb complex на посевах озимого рапса, обеспечивающие формирование максимальной урожайности маслосемян с высокими качественными характеристиками.

Исследования по изучению влияния доз и сроков внесения листового удобрения Terra-sorb complex на элементы структуры урожая и урожайность маслосемян озимого рапса в 2020 г. были проведены в почвенно-климатических условиях УО СПК «Путришки» Гродненского района Республики Беларусь. Почва опытного участка дерново-подзолистая легкосуглинистая, подстилаемая с глубины 0,7-1,0 м моренным суглинком. Агрохимические показатели почвы следующие: pH КС1 – 6,0-6,3, содержание P_2O_5 – 216-228 мг/кг почвы, K_2O – 282-291, серы – 4,5-5,0, бора – 0,40-0,43, меди – 1,3, цинка – 2,5, марганца – 1,3 мг/кг почвы, гумуса – 2,35-2,46 %. Мощность пахотного слоя почвы – 24-25 см. Гибрид озимого рапса – Петрол F1. Норма высева – 0,6 млн. всхожих семян на 1 га. Учетная площадь делянки – 20 м², общая площадь делянки – 36 м², повторность трехкратная. Способ посева рядовой, с шириной междурядий 12,5 см. Предшественник – яровой ячмень. Экспериментальные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа в изложении Б. А. Доспехова. Листовое удобрение Terra-sorb complex вносили в два срока: в начале фазы бутонизации и в фазе полной бутонизации.

Схема опыта:

Вариант 1 – $N_{20}P_{70}K_{120} + N_{120} + N_{70} + N_{30}$ – Фон.

Вариант 2 – Фон + Terra-sorb complex – 0,3 + 0,3 л/га.

Вариант 3 – Фон + Terra-sorb complex – 0,4 + 0,4 л/га.

Вариант 4 – Фон + Terra-sorb complex – 0,5 + 0,5 л/га.

Вариант 5 – Фон + Terra-sorb complex – 0,6 + 0,6 л/га.

В 2020 г. листовое удобрение Terra-sorb complex способствовало увеличению количества стручков на одном растении, количества семян в

стручке, массы 1000 семян, массы семян с одного растения. Так, в третьем варианте с внесением листового удобрения Terra-sorb complex в два срока в дозах по 0,4 л/га на одном растении в среднем насчитывалось 113 стручков, что на 11 стручков больше, чем в контрольном варианте.

Таблица – Урожайность маслосемян озимого рапса в зависимости от влияния доз и сроков внесения листового удобрения Terra-sorb complex, ц/га.

Вариант	2020 г.	Прибавка к контролю	
		ц/га	%
1. Контроль	47,4	-	-
2. Terra-sorb complex 0,3 + 0,3 л/га	48,6	1,2	2,5
3. Terra-sorb complex 0,4 + 0,4 л/га	53,7	6,3	13,3
4. Terra-sorb complex 0,5 + 0,5 л/га	53,2	5,8	12,2
5. Terra-sorb complex 0,6 + 0,6 л/га	53,8	6,4	13,5
НСР 05 ц	2,7		

В четвертом и пятом вариантах при внесении изучаемого удобрения в два срока в дозах от 0,5 + 0,5 л/га до 0,6 + 0,6 л/га на одном растении в среднем насчитывалось 109-110 стручков, количество семян в стручке возросло до 27,1-27,8 шт., превысив контрольный вариант на 1,6-2,3 шт. Средняя масса 1000 семян озимого рапса в третьем, четвертом и пятом вариантах, по сравнению с контролем, увеличилась на 0,06-0,11 г и составила 4,82-4,87 г, масса семян с одного растения достигла 14,36-14,89 г, превысив контрольный вариант на 2,76-3,29 г.

Исследованиями по изучению влияния доз и сроков внесения листового удобрения Terra-sorb complex на урожайность маслосемян озимого рапса установлено, что максимальная урожайность (53,7 ц/га) получена в третьем варианте с внесением в два срока по 0,4 л/га, прибавка к контролю составила 6,3 ц/га, или 13,3 %. В четвертом и пятом вариантах с внесением удобрения в дозах по 0,5 и 0,6 л/га соответственно в два срока достоверной прибавки урожайности маслосемян не отмечено (таблица).

ЛИТЕРАТУРА

1. Лапа, В. В. Использование жидких удобрений Адоб, Басфолиар и Солюбор ДФ в посевах зерновых культур, рапса и льна / В. В. Лапа, В. В. Рак // Белорусское сельское хозяйство: Ежемес. науч.-произ. журнал для работников АПК. – 2007. – № 5. – С. 37.
2. Песковский, Г. А. Эффективность применения некорневых удобрений Эколист на рапсе / Г. А. Песковский // Белорусское сельское хозяйство: Ежемес. науч.-произ. журнал для работников АПК. – 2008. – № 3. – С. 60-62.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ПОЧВЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОБНОГО ПРЕПАРАТА БИОПРОДУКТИН

Москалина К. Р. – магистрант

Научный руководитель – **Коженевский О. Ч.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Среди многих проблем, которые необходимо решать безотлагательно для обеспечения устойчивого развития земледелия в республике, первостепенное значение имеет осуществление комплекса мер по сохранению и повышению плодородия почвы.

В настоящее время все чаще поднимается вопрос о стремительной деградации сельскохозяйственных земель по множеству причин, в результате чего происходит ежегодное сокращение количества пахотных земель на 1 млн. га, что требует принятия срочных мер по сохранению и восстановлению плодородия почв [1].

Основными причинами, вызывающими чрезмерные потери органического вещества почвами, является их интенсивная механическая обработка [2] и ежегодное отчуждение с полей большого количества органической массы с урожаем основной и побочной продукции [3, 4].

Управление микробиологическими процессами с целью сохранения плодородия почв стало одной из важнейших теоретических и практических задач почвоведения и земледелия [5].

В связи с этим целью исследований являлось изучение влияния микробного препарата на биологическую активность почвы.

Исследования по определению влияния применения микробного препарата на биологическую активность почвы проводили на опытном поле УО «Гродненский государственный аграрный университет» в 2019-2020 гг. Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная, подстилаемая с глубины 0,5-0,7 м моренным суглинком. Агрохимические показатели пахотного горизонта: содержание подвижных форм фосфора – 205-226 мг, обменного калия – 185-187 мг на 1 кг почвы, рН (KCl) – 4,86-5,6, гумуса – 1,81-2,19 %.

Исследования проводились в звене севооборота: пропашные – яровые зерновые – озимые зерновые (картофель – яровой ячмень – озимое тритикале).

Влияние микробного препарата на биологическую активность почвы изучалось на фоне отчуждения соломы ячменя (контроль). Микробный препарат Биопродуктин вносился вслед за уборкой ярового

ячменя с последующей заделкой луцильником (2-й вариант), по вегетирующим растениям озимого тритикале в фазу начала выхода в трубку (3-й вариант) и совместно после уборки ячменя и по вегетирующим растениям озимого тритикале (4-й вариант).

Полевой опыт закладывался в соответствии с общепринятой методикой [6] в 3-кратной повторности методом расщепленных делянок. Общая площадь делянки – 180 м² (6 х 30), учетная – 120 м² (4 х 30), расположение делянок систематическое. В качестве объекта исследований высевалось озимое тритикале (сорт Жыцень).

Биологическую (целлюлозную) активность почвы определяли по интенсивности разложения целлюлозы аппликационным методом [7].

Исследования по оценке биологической эффективности микробного препарата Биопродуктин в полевых условиях показали положительное влияние на биологическую активность почвы, что выражалось в повышении интенсивности разложения органического вещества (фильтровальной бумаги и льняной ткани).

Так, обработка пожнивных остатков после уборки ячменя, а также в сочетании с повсходовым применением препарата обеспечивала повышение интенсивности деструкции бумаги на 17,0-19,8 % в 2019 г. и на 20,8-21,0 % в 2020 г. соответственно. Интенсивность разложения льняной ткани увеличивалась на 5,6-11,5 % в 2019 г. и на 6,7-12,8 % в 2020 г. по сравнению с вариантом, где обработка не проводилась.

В вариантах, где микробный препарат применялся по вегетирующим растениям интенсивность деструкции фильтровальной бумаги и льняной ткани в оба года исследований находилась на уровне контрольного варианта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дубовик, С. Утилизация соломы на полях – резерв для повышения урожайности / С. Дубовик // Главный агроном. – 2009. – № 7. – С. 9-10.
2. Турусов, В. И. Обработка черноземов: опыт и тенденции развития / В. И. Турусов, А. М. Новичихин // Земледелие. – 2012. – № 4. – С. 7-9.
3. Последствия отчуждения соломы при возделывании пшеницы и ячменя: обзор литературы / Д. Д. Таркалсон [и др.] // Питание растений. – 2013. – № 2. – С. 2-5.
4. Кузнецов, А. Е. Научные основы экибиотехнологии: учебное пособие / А. Е. Кузнецов, Н. Б. Градова. – М.: Мир, 2006. – 504 с.
5. Шильникова, В. К. Микроорганизмы-азотонакопители на службе растений / В. К. Шильникова, Е. Я. Серова. – М.: Наука, 1983. – 149 с.
6. Дудук, А. А. Научные исследования в агрономии: учеб. пособие / А. А. Дудук, П. И. Мозоль. – Гродно: ГГАУ, 2009. – 336 с.
7. Звягинцев, Д. Г. Методы почвенной микробиологии и биохимии / Д. Г. Звягинцев. – Москва: изд-во МГУ, 1991. – 304 с.

ВЛИЯНИЕ МУЛЬЧИРОВАНИЯ ПРИ ГРЕБНЕВОМ ПОСЕВЕ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ХЛОПЧАТНИКА

Мусурманова М. – магистр

Научный руководитель – **Курвангаев Р.**

Гулистанский государственный университет

г. Гулистан, Республики Узбекистан

В настоящее время современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур сопровождаются многими негативными последствиями, особенно агрофизических свойств на орошаемых почвах. Воздействие ходовых систем сельскохозяйственной техники и орошение ведут к значительному снижению их плодородия и урожайности сельскохозяйственных культур. В качестве способа, который позволил бы создать и поддерживать оптимальные почвенные условия в течение большей части вегетации растений, учеными предложена новая технология подготовки почвы посев по грядам и гребням и мульчирование [1-5].

Цель работы – разработка эффективных приемов и способов оптимизации агрофизических свойств с целью повышения плодородия почв и получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур.

Для изучения влияния мульчирования различными материалами при гребневом посеве на свойства почвы, рост, развитие и урожайность хлопчатника испытывали следующие варианты: 1) гладкое поле + фон – $N_{200}P_{150}K_{100}$ (контроль); 2) гребни + фон – $N_{200}P_{150}K_{100}$ (контроль); 3) гребни + фон – Навоз-6 т/га (вносился осенью); 4) гребни + фон – мульчирование навозом (6 т/га с посевом); 5) гребни + фон – лигнин 6 т/га (вносился осенью); 6) гребни + фон – мульчирование лигнином (6 т/га с посевом).

Зависимость роста и развития растений от тепла и влаги существенно влияет на процессы, протекающие в растениях. Наши исследования показали, что необходимость создания оптимальных условий для хлопчатника в начальные периоды вегетации, кроме того, большой практический интерес представляет получение ранних и дружных всходов с целью избегание пересевов. Первые всходы были получены на контрольном варианте 28 апреля, тогда как на мульчированном навозом участке всходы составили 20 %, лигнином – 33 %. На 6 мая на мульчированных гребнях было соответственно 84 и 85 % всходов, а по гладкому полю 21% и по гребням 31%.

В период вегетации на опытном участке во всех вариантах гребневого посева хлопчатник развивался более интенсивно, особенно в

вариантах с органическими мульчипокровами, чем на гладком поле. Так, если хлопчатник в контрольных вариантах к 5 июня имел высоту в среднем 9,1 и 9,6 см, то в вариантах с органическим мульчированием – 12,1 см. На 5 июля различия между вариантами по высоте растений составили соответственно 6,9-8,3 и 7,0-9,0 см, симподиальных ветвей на учетных растениях контрольных вариантах было 5,7-5,9 шт., а в варианте с навозной мульчей – 7,1 шт., лигниновой – 6,9 шт. В этот период количество бутонов, цветков в контроле меньше, чем при мульчировании.

Данные по урожаю свидетельствуют о значительном преимуществе посева хлопчатника на мульчированных гребнях, где урожай хлопка-сырца, по сравнению с контрольным, был выше на 5,1-8,2 ц/га. Наибольший урожай составил 39,6-39,7 ц/га в варианте 4; 6 (под мульчей), тогда как на гладком поле (контроле) урожай хлопчатника составил 31,9 ц/га, а на гребнях (контроле) – 34,5 ц/га, более высокий урожай хлопка-сырца обеспечивает посев по мульчированным гребням, поделанным весной.

В условиях Узбекистана в период посев - всходы и ранние фазы развития хлопчатника в орошаемых почвах ощущается заметный недостаток тепла, влаги, почва сильно уплотняется и часто образуется почвенная корка, что задерживает появление полноценных всходов, замедляет рост и развитие растений и отрицательно сказывается на уровне урожая и качества хлопка-сырца. Оптимизация почвенных условий в этот период может быть обеспечена за счет мульчирования при гребневом способе посева хлопчатника.

ЛИТЕРАТУРА

1. Курвантаев, Р. Оптимизация и регулирование агрофизического состояния орошаемых почв пустынной зоны Узбекистана. Автореферат диссертации на соискание ученой степени док. с/х наук. – Ташкент, 2000. – 45 с.
2. Влияние мульчирования на сумму активных температур в почве и урожайность хлопчатника / А. А. Мусурманов [и др.] // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник материалов: в 2 кн. XIII Международная научно-практическая конференция. – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2018, кн. 1. – С. 363-364.
3. Умаров, М. У. Повышение плодородия орошаемых почв путем регулирования их физических свойств / М. У. Умаров, Р. Курвантаев. – Ташкент: «ФАН», 1987. – 6,7 уч. изд. 106 с.
4. Холикулов, Ш. Т. Оптимизация свойств и режимов орошаемых почв сероземного пояса путем мульчирования и внесения компостов при возделывании хлопчатника. Автореф. докт. дисс. – Ташкент, 1996. – 45 с.
5. Rahmontoy Kurvantoev, Maxmuda Dadamhamedova. Regulation of agrophysical condition of irrigated soils of Uzbekistan //10 th international soil science congress on environment and soil resources conservation. Book of proceedings. – Almaty, Kazakhstan, 2018, – pp. 72-77.

НОВЫЕ ЭФФЕКТИВНЫЕ УДОБРЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА ООО «БЕЛАГРОФЕРТ»

Насута Н. В. – студент

Научный руководитель – **Тарасенко С. А.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Повышение эффективности сельскохозяйственного производства связано с внедрением новых интенсивных технологий возделывания культур, существенным моментом которых является применение высокоэффективных минеральных удобрений [1]. В этом плане особый интерес представляют новые виды азотных удобрений производства ООО «Белагроферт», объединяющие в своем составе сульфат аммония и различные компоненты химического и биологического состава, что являлось целью исследований.

Таблица 1 – Новые виды азотных удобрений

Сульфат аммония гранулированный (эталон). Азот – не менее 21 %, сера – не менее 24 %.
Сульфат аммония гранулированный с дрожжами. Азот – не менее 21 %, сера – не менее 24 %, дрожжи – 1,5 %.
Сульфат аммония гранулированный с карбамидом. Азот – 28-32 %, сера – 14-18 %.
Сульфат аммония гранулированный с полимиксобактерином. Азот – не менее 21 %, сера – не менее 24 %, полимиксобактерин (штамм бактерий <i>Raenibacillus polymyxa</i> KB, титр не менее 5×10^9 КУО/см ³ препарата) – 0,2 %.
Сульфат аммония гранулированный с дрожжами и полимиксобактерином. Азот – не менее 21 %, сера – не менее 24 %, дрожжи – 1,5 %, полимиксобактерин (штамм бактерий <i>Raenibacillus polymyxa</i> KB, титр не менее 5×10^9 КУО/см ³ препарата) – 0,2 %.
Сульфат аммония гранулированный с гуматом калия. Азот – не менее 21 %, сера – не менее 24 %, гумат калия – 1 %.
Сульфат аммония гранулированный с гуматом калия и микроэлементами. Азот – не менее 21 %, сера – не менее 24 %, гумат калия с микроэлементами – 1 %.
Сульфат аммония гранулированный с концентратом бора. Азот – не менее 21 %, сера – не менее 24 %, бор – 1,4 %.

Установлено, что применение сульфата аммония гранулированного и изучаемых видов минеральных удобрений является эффективным приемом повышения урожайности зерна ячменя. По сравнению с фоном прибавка составила 2,3-8,6 ц/га, или 5,7-21,3 %. Окупаемость 1 кг азота – от 2,8-10,5 кг зерна. Все виды удобрений обеспечили доказуемую прибавку урожайности зерна ячменя по сравнению с фосфорно-калийными удобрениями (фон) (таблица 2).

В сравнении с эталоном наибольшую математически доказанную прибавку зерна в пределах 3,5-6,3 ц/га обеспечили сульфат аммония гранулированный с дрожжами, сульфат аммония гранулированный с

карбамидом, сульфат аммония гранулированный с дрожжами и полимиксобактерином, сульфат аммония гранулированный с полимиксобактерином. Причем, первые два отмеченные удобрения являются наиболее эффективными в отношении повышения урожайности зерна.

Таблица 2 – Урожайность зерна ячменя, 2019 г.

Вариант опыта	Урожай- ность, ц/га	Прибавка к фону		Окупае- мость кг N, кг зерна	Прибавка к эталону, ц/га
		ц/га	%		
1. P ₆₀ K ₁₅₀ – фон	40,3	-	-	-	-
2. Фон + сульфат аммония – эталон	42,6	2,3	5,7	2,8	-
3. Фон + сульфат аммония + дрожжи	48,9	8,6	21,3	10,5	6,3
4. Фон + сульфат аммония + карбамид	48,7	8,4	20,8	6,4	6,1
5. Фон + сульфат аммония + полимиксобактерин (ПМБ)	46,1	5,8	14,4	7,1	3,5
6. Фон + сульфат аммония + дрожжи + ПМБ	46,9	6,6	16,4	8,0	4,3
7. Фон + сульфат аммония + гумат калия	43,3	3,0	7,4	3,7	0,7
8. Фон + сульфат аммония + гумат калия + микроэлементы	44,0	3,7	9,2	4,5	1,4
9. Фон + Сульфат аммония + концентрат бора	42,9	2,6	6,5	3,2	0,3

ЛИТЕРАТУРА

1. Тарасенко, С. А. Физиолого-агрохимические особенности высокоинтенсивного производственного процесса сельскохозяйственных культур в западном регионе Беларуси: монография / С. А. Тарасенко. – Гродно: ГГАУ, 2013. – 274 с.

УДК 631.40

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ГУМУСНОГО СОСТОЯНИЯ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВ ЛЕСНОГО ПИТОМНИКА

Нилогова Е. А. – студент

Научный руководитель – **Кондратьева М. А.**

Пермский государственный аграрно-технологический университет
имени академика Д. Н. Прянишникова
г. Пермь, Российская Федерация

Роль органического вещества в плодородии объясняется его воздействием на все агрономически важные свойства почвы. В гумусе

содержится основные элементы питания растений и микроэлементы, которые становятся доступными в процессе постепенной минерализации гумусовых веществ [1].

Целью исследований является агроэкологическая оценка гумусного состояния дерново-подзолистых почв лесного питомника ГКУ «Чусовское лесничество» (Чусовской район, Пермский край). Почвы питомника сформированы на элювиально-делювиальных глинах и имеют тяжелый гранулометрический состав с содержанием частиц < 0,01 мм 52-58 %.

Определение углерода гумуса произведено по методу И. В. Тюрина в модификации В. Н. Симаковой, ускоренное определение состава гумуса минеральных почв методом М. М. Кононовой и Н. П. Бельчиковой. Лабильные формы органических веществ извлекались 0,1 н. NaOH и 0,1 н. $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_4$ вытяжками. Оптические свойства гуминовых кислот определялись на спектрофотометре PD-303 в видимом диапазоне длин волн.

Содержание гумуса в гор. $A_{\text{пах}}$ в почвах на плантации и в питомнике составляет 2-3 %, в гор. A_0A_1 лесной почвы оно достигает 7,5 %. Характер распределения гумуса в профиле почв резко убывающий. Запасы гумуса в корнеобитаемом слое 0-20 см оцениваются как низкие и варьируют в пределах 55-84 т/га.

Глубину гумификации органического вещества характеризует отношение $C_{\text{ГК}}/C_{\text{фк}}$. Тип гумуса в почвах фульватный и гуматно-фульватный с $C_{\text{ГК}}/C_{\text{фк}}$ 0,5 и 0,9 соответственно.

В число показателей гумусного состояния почв входит оптическая плотность гуминовых кислот (ГК), которая позволяет судить о их зрелости, степени их конденсированности [3]. Поглощение света ГК, выделенных из изучаемых почв, в видимой области спектра убывает по мере увеличения длины волны. Величина падения спектрофотометрических кривых оценивается коэффициентом цветности Q , значения которого для изучаемых почв составили 4,3-5,6. Такие значения свидетельствуют о значительном преобладании бурых ГК, что в целом свойственно почвам подзолистого типа. Для почв питомника показатель Q несколько ниже (4,3-5,3), чем в лесной почве (4,6-5,6). С глубиной доля бурых кислот в составе ГК снижается, Q убывает от 5,3-5,6 в слое 0-5 см до 4,3-4,6 в нижележащих.

Одна из важнейших функций лабильных форм органических веществ (ЛОВ) – снабжение растений элементами питания и прежде всего азотом [4]. Наибольшее количество ЛОВ извлекает щелочная вытяжка – 27-60 % от $C_{\text{орг.}}$, что объясняется тем, что, помимо новообразованных гумусовых кислот, в раствор переходят прогуминовые веще-

ства, корневые выделения, продукты метаболизма почвенной флоры и фауны, неспецифические органические соединения [2]. Максимальное количество ЛОВ выделено из гор. $A_1 = 1,0\%$ и $A_1A_2 = 1,6\%$ лесной почвы. На плантации содержание ЛОВ снижается до $0,5-1,3\%$, а минимум содержания в почвах питомника $0,4-0,6\%$. Запасы в слое $0-20$ см $11,5-15,3$ т/га.

Нейтральная пирофосфатная вытяжка извлекает в среднем $11-20\%$ от $C_{орг.}$ и включает наряду с лабильными гумусовыми кислотами подфракцию специфических гумусовых веществ, связанную с «активными» формами кальция [4]. Эта группа веществ характеризуется наибольшей отзывчивостью на различные приемы сельскохозяйственного использования. Содержание $C_{Na_4P_2O_4}$ в почвах питомника и плантации равно $0,25-0,46\%$, что ниже, чем в лесной почве $0,4-0,6\%$. Запасы в слое $0-20$ см $6,2-7,6$ т/га. Низкие запасы ЛОВ в почвах могут быть причиной недостатка азота и сдерживать рост хвойных культур, выращиваемых в питомнике.

Наибольшая степень варьирования свойственна $C_{орг.}$ и C_{NaOH} , коэффициент вариации (V) равен $42-45\%$, для $C_{Na_4PO_4}$ – 29% . Корреляция между $C_{орг.}$ и содержанием лабильных форм составила $0,81$ и $0,86$ для $C_{Na_4PO_4}$ и C_{NaOH} соответственно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Борисов, Б. А. Географические закономерности распределения и обновления легкоразлагаемого органического вещества целинных и пахотных почв зонального ряда европейской части России / Б. А. Борисов, Н. Ф. Ганжара // Почвоведение. – 2008. – № 9. – С. 1071-1078.
2. К вопросу о лабильном органическом веществе почв / В. Г. Мамонтов [и др.] // Плодородие. – 2008. – № 2. – С. 20-22.
3. Орлов, Д. С. Химия почв / Д. С. Орлов, Л. К. Садовникова, Н. И. Суханова. – Москва: Высшая школа, 2005. – 561 с.
4. Когут, Б. М. Принципы и методы оценки содержания трансформированного органического вещества в пахотных почвах / Б. М. Когут // Почвоведение. – 2003. – № 3. – С. 308-316.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РОСТА И РАЗВИТИЯ ПРОРОСТКОВ НЕКОТОРЫХ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Окунович Д. С. – студент

Научный руководитель – **Тарасенко Н. И.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Злаковые зерновые культуры – это важнейший источник сырья для пищевой и перерабатывающей промышленности, поставщик кормов для животноводства. Древнейшим культивируемым злаком является пшеница. Поэтому не удивительно, что аграрии постоянно совершенствуют технологию ее возделывания, в т. ч. и за счет селекции. Именно сорта пшеницы вносят большее разнообразие в уровень продуктивности и качества зерна в силу разной скороспелости и степени отзывчивости на изменения условий произрастания [2]. В этом случае возрастает значение выбора сортов для широкого возделывания, наиболее приспособленных к условиям региона. Возделывание сортов зерновых культур, устойчивых к различным биотическим и абиотическим факторам, – одно из главных направлений экологического земледелия. Создание и отбор селекционных форм растений, получение перспективных генотипов – сложная многолетняя работа коллективов ученых, результатом которой является спектр высокопродуктивных сортов, различающихся по устойчивости к тому или иному фактору внешней среды [1].

Изучение сортовых особенностей на самых ранних этапах роста и развития, начиная с проростка, необходимо не только для восполнения знаний об структурно-функциональной организации различных сортов пшеницы, но и более глубокого понимания биологии культуры в связи с возрастающим интересом к проблеме целостности растительного организма [3].

Для того чтобы сорт раскрыл свой потенциал, необходимо учитывать показатели, характеризующие основные ростовые изменения, являющиеся основой продукционного процесса. Это позволит установить закономерности общей динамики роста от сортовых особенностей.

Цель исследования – провести сравнительную характеристику роста и развития растений некоторых сортов озимой пшеницы сопоставимой группы спелости на ранних этапах онтогенеза и развития проростков. В ходе исследований были изучены сорта озимой пшеницы урожая 2019 г. польской и немецкой селекции: Богатка (Польша), Сукцес (Польша), Этана (Германия). Все сорта характеризуются высокими

агрономическими и техническими свойствами: урожайностью, зимостойкостью, содержанием белка, клейковины и др. Исследования проводились в лаборатории УО «Гродненский государственный аграрный университет». Для изучения особенностей роста и развития проростков использовались такие показатели, как формирование биомассы, прохождение межфазных периодов, изменение индекса листовой поверхности, удельной листовой поверхности и поверхностной плотности листа. Эти показатели позволяют охарактеризовать процесс формирования проростков, его скорость, экономичность использования ассимилянтов фотосинтеза и их эффективность при формировании фотосинтетического аппарата.

Результаты исследований показали, что по физиологическим показателям продукционного процесса все сорта обладают хорошим физиологическим потенциалом. Среди проанализированных показателей нет большой разницы между вариантами, кроме величины суточного прироста биомассы – по этому показателю сорт Сукцес опережает другие по скорости почти в 2 раза. Если каждому показателю присвоить балл, то большее их количество набирает сорт польской селекции Сукцес. Кроме максимального прироста биомассы, он характеризуется также более экономным расходом ассимилянтов и более эффективным их использованием. Таким образом, этот сорт можно высевать в более поздние сроки. Сорт немецкой селекции Этана, который также обладает высокой скоростью роста проростков, несколько уступает в эффективности и экономности использования продуктов фотосинтеза при создании ассимиляционного аппарата. И наименьшей интенсивностью при прорастании, росте и развитии на начальных этапах характеризовался сорт Богатка – следовательно, для достижения оптимальных параметров для перезимовки этому сорту необходим наибольший временной интервал от посева до осеннего прекращения вегетации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Селекция пшеницы на устойчивость к болезням / И. Б. Аблова [и др.] // Земледелие. – 2014. – № 3. – С. 19-22.
2. Сравнительная характеристика урожайности и качества зерна сортов яровой пшеницы на серых лесных почвах / Е. П. Кондратенко [и др.] // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2016. – № 6. – С. 105-112.
3. Коробко, В. В. Сравнительная характеристика роста и развития проростков некоторых сортов яровой пшеницы / В. В. Коробко, О. П. Жухарева // Бюллетень ботанического сада Саратовского государственного университета. – 2015. – Т. 13, вып. 1. – С. 187-191.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДВУКРАТНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ ПРИМЕНЕНИЯ ФУНГИЦИДОВ В ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА СОРТАХ СКАГЕН И ТОБАК

Пастухова А. А., Давидюк В. В. – студенты

Научный руководитель – **Зезюлина Г. А.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Защита посевов озимой пшеницы от болезней является обязательным элементом технологии возделывания культуры. При этом важно грамотно составить систему применения фунгицидов с учетом интенсивности развития болезней и устойчивости сорта.

В связи с этим целью исследований было изучение эффективности двукратного применения фунгицидов в различном их сочетании и с разными нормами расхода на сортах озимой пшеницы Скаген и Тобак.

Полевые опыты закладывали в 2019-2020 гг. на опытном поле УО «ГГАУ» в 4-кратной повторности. Размер учетной делянки – 25 м².

После первой обработки посевов в вариантах 4 и 6 с использованием фунгицида Фалькон 0,6 л/га развитие болезни на флаг-листе снизилось на с. Тобак на 76,8 %, на с. Скаген на 69,8 % (таблица). Биологическая эффективность Солигора с нормой 0,6 и 0,7 л/га (вар. 5, 3) и Абакуса Ультра 1,0 л/га (вар. 2) на флаг-листе также была несколько выше на с. Тобак (62,6-69,5 %), чем на с. Скаген (57,3-63,6 %). На втором листе сверху наблюдалась такая же тенденция. После второй обработки растений самой эффективной оказалась схема Фалькон 0,6 л/га – ст. 35 + Солигор – 0,8 л/га – ст. 62, где флаг-лист на 78,5 %, а подфлаговый лист на 58,1 % были защищены от поражения септориозом (вар. 6). Наименьшая биологическая эффективность как на сорте Тобак (56,2-47,2 %), так и на сорте Скаген (51,6-45,0 %) отмечена в случае применения Солигора 0,7 л/га – ст. 35 + Фалькон 0,6 л/га – ст. 62 (вар. 3).

Против септориоза колоса наибольшую ингибирующую активность проявили схемы в 1 и 5: Абакус Ультра 1,0 л/га – ст. 35 + Осирис 1,0 л/га – ст. 62 (63,2 % Скаген и 69,8 % Тобак) и Солигор 0,6 л/га – ст. 35 + Прозаро 0,8 л/га – ст. 62 (59,3 % Скаген и 69,0 % Тобак).

Следует отметить, что на сорте Тобак применение фунгицидов проявило наибольший защитный эффект, что было также заметно визуально на почтительном расстоянии (листья растений отличались интенсивно зеленой окраской и достаточно большими размерами).

Применение фунгицидов позволило сохранить 8,4-12,8 ц/га (сорт Скаген) и 14,6-18,7 ц/га (сорт Тобак). Хозяйственная эффективность

составила 15,5-18,4 % (с. Скаген) и 21,3 до 27,2 % (с. Тобак). Основным элементом структуры урожая, обеспечивающим повышение продуктивности растений озимой пшеницы на защищенных делянках, была масса 1000 зерен, которая выросла благодаря сохраненной ассимиляционной поверхности защищенных от септориоза листьев.

Таблица – Эффективность фунгицидов против септориоза в посевах озимой пшеницы (опытное поле УО «ГТАУ», 2020 г.)

Вариант	л и с т	Биологическая эффективность			Уро- жай- ность, ц/га	Сохранен- ный урожай	
		листья		колос		ц/га	%
		ст. 55	ст. 73	ст. 83			
Сорт Скаген							
1. Контроль (без фунгицидов)	1	16,6*	53,7*	20,4*	69,7	-	
	2	29,7*	82,5*				
2. Абакус Ультра 1 л/га – ст. 35 Осирис 1,0 л/га – ст. 62	1	56,6	33,0	63,2	81,3	11,6	16,6
	2	50,2	42,9				
3. Солигор 0,7 л/га – ст. 35 Фалькон 0,6 л/га – ст. 62	1	60,2	35,8	35,3	78,1	8,4	12,1
	2	64,3	40,7				
4. Фалькон 0,6 л/га – ст. 35 Прозаро 0,7 л/га – ст. 62	1	69,3	52,0	42,2	80,5	10,8	15,5
	2	70,4	50,3				
5. Солигор 0,6 л/га – ст. 35 Прозаро 0,8 л/га – ст. 62	1	56,0	20,9	59,3	80,7	11,0	15,8
	2	60,6	33,9				
6. Фалькон 0,6 л/га – ст. 35 Солигор 0,8 л/га – ст. 62	1	69,3	49,0	53,4	82,5	12,8	18,4
	2	70,4	55,0				
НСР 05					4,4		
Сорт Тобак							
1. Контроль (без фунгицидов)	1	20,4*	67,7*	12,9*	68,7	-	
	2	34,2*	87,6*				
2. Абакус Ультра 1 л/га – ст. 35 Осирис 1,0 л/га – ст. 62	1	70,6	69,3	69,8	87,4	18,7	27,2
	2	66,9	52,2				
3. Солигор 0,7 л/га – ст. 35 Фалькон 0,6 л/га – ст. 62	1	65,7	76,4	41,1	83,3	14,6	21,3
	2	58,5	61,2				
4. Фалькон 0,6 л/га – ст. 35 Прозаро 0,7 л/га – ст. 62	1	71,3	70,6	50,4	84,4	15,7	22,9
	2	68,4	73,2				
5. Солигор 0,6 л/га – ст. 35 Прозаро 0,8 л/га – ст. 62	1	61,3	39,3	69,0	84,8	16,1	23,4
	2	64,9	29,3				
6. Фалькон 0,6 л/га – ст. 35 Солигор 0,8 л/га – ст. 62	1	71,3	88,2	67,5	86,9	18,2	26,5
	2	68,4	52,2				
НСР 05					4,9		

*Примечание – * развитие болезни в контроле, %*

Таким образом, можно утверждать, что наиболее активно на применение фунгицидов реагировал сорт Тобак, где отмечалась наибольшая биологическая и хозяйственная эффективность всех изучаемых схем. При этом максимальными и близкими по значению данные показатели были в вариантах 2 и 6 (Абакус ультра 1,0 л/га – ст. 35 + Осирис 1,0 л/га – ст. 62) и (Фалькон 0,6 л/га – ст. 35 + Солигор 0,8 л/га – ст. 62).

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ОСНОВЕ ГУМАТОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО КАРТОФЕЛЯ

Сидляревич А. А., Поделинский Е. И., Будилович М. В. – студенты
Научный руководитель – **Дорошкевич Е. И.**
УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Одним из направлений, способствующих повышению продуктивности отрасли картофелеводства, является применение макро- и микроудобрений, физиологически активных веществ, регуляторов роста, аминокислот, микроорганизмов и их смесей.

Имея высокую доступность и усвояемость для растений и применяемые в наиболее важные периоды роста и развития, они позволяют наиболее полно реализовать качественный потенциал возделываемых культур путем повышения устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды, улучшают качественные показатели продукции, способствуют росту урожайности и снижают поражаемость болезнями и вредителями.

Целью нашей работы стало изучение влияния комплексных удобрений на урожайность картофеля. В качестве комплексных удобрений на основе гуматов применяли удобрение «Экогум «Медь, цинк комплекс» (содержит меди – 30, цинка – 50, гуминовых веществ – 10 г/л) и удобрение «Экогум АФ» (содержит фосфора – 90, азота – 200, гуминовых веществ – 40 г/л). Эти удобрения обладают фунгицидными свойствами, повышают устойчивость растений к заболеваниям: белая и серая гниль, корневая гниль, антрокноз, картофельные пятна, фитофтороз, альтернариоз, церкоспороз, бактериоз и др.

Опыты проводились в 2017-2018 гг. в фермерском хозяйстве «Горизонт» Мостовского района Гродненской области. Объектом исследования был картофель сорт Манифест. Посадку картофеля проводили в 3 декаде апреля модернизированной картофелесажалкой Л-201 с одновременной обработкой семенных клубней препаратом Максим, КС 0,4 л/т и жидким комплексным удобрением NPK-микрогель, 5 л/т. Общая площадь учетной делянки – 30 м². Повторность опыта 3-кратная. Предшественник зерновые. Выращивали картофель в режиме экологического земледелия. В этой связи мы не применяли химические средства защиты растений от болезней и вредителей, использовали только изучаемые удобрения. Фоном внесены 40 т/га органики и минеральные удобрения N₆₀P₆₀K₁₁₀ в форме аммофоса хлористого калия и сульфата аммония. Для уничтожения сорняков проводили 3 междурядные обра-

ботки новыми видами рабочих органов для возделывания картофеля.

Изучаемые удобрения применяли 3 раза в виде некорневой подкормки в дозе 1,5 л/га с объемом рабочего раствора 300 л/га путем опрыскивания вегетирующих растений. Обработки проводили через 15-20 дней. Контрольный вариант – обработка водой в дозе 300 л/га. По делянкам препараты вносили ранцевым опрыскивателем.

По данным 2017 г., и «Экогум «Медь, цинк комплекс», и «Экогум АФ» оказали достоверное влияние на увеличение уровня урожайности картофеля по сравнению с контрольным вариантом на 4,6-5,3 т/га, или 12,2-14,1 %. В 2018 г. применение изучаемых удобрений в виде некорневой подкормки также привело к достоверному росту урожайности картофеля к контролю на 3,7-4,9 т/га, или на 10,4-13,7 %. Однако разница в урожайности между опытными вариантами ниже НСР. Следовательно, в отношении повышения продуктивности картофеля и «Экогум «Медь, цинк комплекс», и «Экогум АФ» равнозначны.

Применение комплексных удобрений на основе гуматов в виде некорневых подкормок на посадках картофеля несколько снижает качество клубней и приводит к уменьшению содержания крахмала на 0,8-1,0 п. п. (процентных пункта), витамина С – на 3,0-3,4 мг/100 г, органических кислот – на 0,02 п. п. Количество нитратов в клубнях картофеля при применении изучаемых удобрений уменьшается на 10,1-13,2 мг/кг.

УДК 633.11. «324».631.52:632.4

ОЦЕНКА СЕЛЕКЦИОННЫХ НОМЕРОВ МЯГКОЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ УРОЖАЙНОСТИ

Суслик А. Н. – студент

Научные руководители – **Михайлова С. К., Янкевич Р. К., Есис И. П.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Почвенно-климатические условия Беларуси благоприятны для возделывания озимой пшеницы. В структуре озимого клина она занимает в последние годы 40 %. Посевные площади под озимой пшеницей расширяются и в 2021 г. составят 550 тыс. га.

В. И. Ковтун в своих исследованиях отмечает, что элементы структуры урожая находятся в сложной зависимости как между собой, так и с урожайностью зерна. Элементы структуры, в наибольшей степени влияющие на повышение урожайности культуры, – число зерен в колосе, масса 1000 зерен, и особенно масса зерна колоса [1].

Целенаправленная селекционная работа по созданию нового исходного материала озимой пшеницы является одним из важных путей создания высокоурожайных и пластичных сортов [2, 3].

Исследования проводились на опытном поле УО «ГГАУ» в течение двух лет (2018-2019 гг.). Материалом для изучения послужили селекционные номера мягкой озимой пшеницы, контроль – Ядвися. Учетная площадь делянки в контрольном питомнике – 3 м², повторность четырехкратная. Количество высеванных семян составляло 500 шт. на 1 м².

Метеорологические условия в период формирования генеративных органов у пшеницы характеризовались в 2018 г. высокими средними температурами и недостатком осадков особенно в июне (13 мм к норме 66 мм). В мае 2019 г. температурный фон и количество осадков был на уровне среднеемноголетних значений. В июне средняя температура составила 21,1 °С при значительном недостатке влаги (29 мм).

Цель исследования – сравнить селекционные номера озимой пшеницы в контрольном питомнике по показателям урожайности.

Основные показатели структуры урожая озимой пшеницы представлены в таблице.

Из приведенных данных в таблице видно, что в 2018 г. изучаемые номера сильно различались по количеству продуктивных стеблей (332-500 шт./м²). Максимальное количество стеблей сформировал № 3-11 (500 шт./м²). В 2019 г. варьирование признака было незначительным – от 370 до 450 шт./м².

Таблица – Урожайность озимой пшеницы и элементы ее структуры, ц/га

Селекционные номера	Кол-во продуктивных стеблей, шт./м ²	Длина колоса, см	Кол-во колосков в колосе, шт.	Кол-во зерен в колосе, шт.	Масса зерна с колоса, г	Урожай жайность, ц/га
2018 г.						
Ядвися – контроль	472	6,5	13,6	34,1	1,2	56,6
№ 12-11	332	7,2	15,8	40,0	1,7	55,1
№ 3-11	500	7,7	15,5	33,5	1,5	75,0
№ 14-12	446	6,4	15,6	39,6	1,7	74,5
№ 7-14	466	7,0	15,0	35,5	1,3	60,6
НСР ₀₅	-	-	-	-	-	1,6
2019 г.						
Ядвися – контроль	450	8,1	14,4	29,0	1,3	58,5
№ 12-11	370	8,5	16,5	48,1	1,7	62,9
№ 3-11	420	6,8	16,1	19,6	1,7	71,4
№ 14-12	448	7,3	18,8	34,5	1,5	67,2
№ 7-14	432	7,9	16,6	29,1	1,5	64,8
НСР ₀₅	-	-	-	-	-	2,1

Наибольшая длина колоса оказалась в 2019 г. – 7,3-8,5 см. В 2018

и 2019 гг. длина колоса трех изучаемых селекционных номеров превысила по данному показателю контроль Ядвися (13,6-14,4 шт.).

Результаты наших исследований показали, что количество зерен в одном колоске сильно варьировало и у № 12-11, № 14-12 значительно превысило контроль в годы исследований. Они имели достоверно более высокую озерненность одного колоска.

Масса зерна с колоса была выше в контрольном питомнике в 2019 г. и составила у изучаемых номеров более 1,5 г. В 2018 г. этот показатель варьировал от 1,3 до 1,7 г. Наименьшая масса зерна оказалась в контрольном варианте.

Из данных таблицы видно, что в 2018 г. показатель урожайности в контрольном питомнике изменялся от 55,1 до 75,0 ц/га, а в 2019 г. – от 62,9 до 71,4 ц/га. За годы исследований стабильно высокую урожайность сформировали № 3-11 и № 14-12.

В результате исследований выявлено, что новый исходный материал мягкой озимой пшеницы способен формировать высокую урожайность зерна на уровне 65,0-75,0 ц/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ковтун, В. И. Урожайность и элементы ее структуры у новых сортообразцов озимой мягкой пшеницы / В. И. Ковтун // Земледелие. – 2014. – № 5. – С. 43-44.
2. Растениеводство: учебное пособие для студентов учреждений, обеспечивающих получение высшего образования по специальности «Агрономия» / К. В. Коледа [и др.]; под ред.: К. В. Коледы, А. А. Дудука, 2008. – 480 с.
3. Тарануха, Г. И. Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур: учебник для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений по агрономическим специальностям / Г. И. Тарануха. – Минск: ИВЦ Минфина, 2009. – 420 с.

УДК 633.63

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ИСПЫТАНИЯ ГИБРИДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ В УСЛОВИЯХ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ РФ

Третьяков В. Е. – студент

Научный руководитель – **Павлов А. Г.**

ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет»
г. Тамбов, Российская Федерация

В России более тысячи хозяйств в 30 регионах занимаются производством сахарной свеклы. Урожайность ее составляет 35-55 т/га, выход сахара – 4-5 т/га. В Тамбовской области за последние три года площадь посева этой культуры увеличилась с 74,6 до 128,8 тыс. га, а валовой сбор – с 2354 до 4800 тыс. т.

Одним из направлений повышения производства сахарной свеклы

в регионе является выявление сортов и гибридов, наиболее адаптированных к почвенно-климатическим условиям региона. В связи с чем в 2020 г. на землях компании «Русагро», являющейся одной из ведущих производителей свекловичного сахара в России, были проведены испытания гибридных семян сахарной свеклы компании BETASEED: БТС 705, БТС 915, БТС 950, БТС 960, БТС 980, БТС 1965, БТС 3560, БТС 5800 и БТС 8430.

Для проведения опытов в области были выбраны 3 участка: два – в южной и северной частях Тамбовской области (без орошения), один – в центральной части региона при орошении. Для каждого гибрида выделялся участок площадью 1,3 га в производственных посевах. Почва – чернозем обыкновенный с кислотностью pH – 5,5-6.

Основная обработка почвы состояла из дискового лущения с последующей вспашкой на 27-30 см; весной – боронование, выравнивание и предпосевная культивация на глубину посева. С осени в почву вносили известково-аммиачную селитру с нормой 300 кг/га, по вегетации – подкормка аммиачной селитрой с нормой 150 кг/га. Семена высевались на глубину 4 см. Междурядье – 45 см. Схема обработки СЗР и микроэлементами стандартная для предприятия.

Полевая всхожесть всех гибридов была более 85 % и на всех опытных делянках отличалась не существенно, т. к. влажность почвы при посеве была одинаково достаточной. А вот урожайность фабричной свеклы (рисунок) более всего определялась условиями увлажнения в период вегетации.

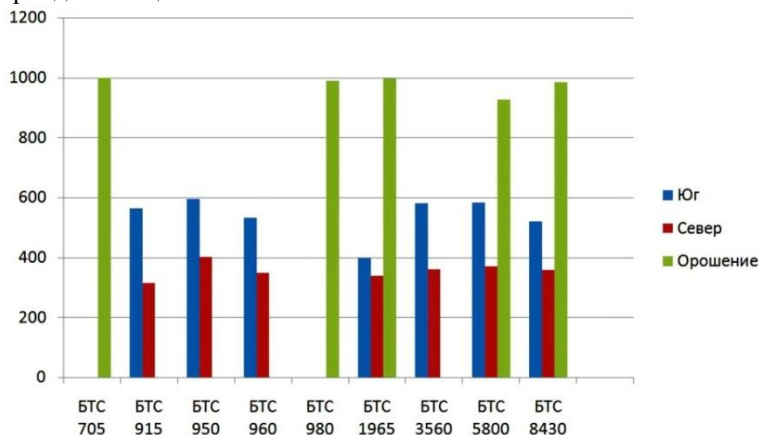


Рисунок – Урожайность сахарной свеклы, ц/га

На орошаемых участках по всем гибридам и вне зависимости от

зоны возделывания она выше более чем в 2 раза. На участках без орошения урожайность свеклы в северной зоне Тамбовской области была заметно ниже по всем гибридам, чем в южной, т. к. в текущем году количество осадков на юге при одинаковой сумме активных температур было примерно на 70 мм больше. Различия в урожайности между гибридами оказались слабозаметными.

Таким образом, в условиях Тамбовской области гибриды сахарной свеклы компании BETASEED показали достаточно высокую и устойчивую урожайность. Основной фактор, от которого зависел ее уровень, – количество влаги. Орошение посевов сахарной свеклы оказывает решающее влияние, увеличивая урожайность более чем вдвое по сравнению с неорошаемыми участками.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вострухин, Н. П. Сахарная свекла / Н. П. Вострухин. – Мн.: МФЦП, 2011. – 384 с.
2. Ресурсосберегающая технология и техника производства сахарной свеклы: монография / А. И. Завражнов [и др.]; под общей редакцией А. И. Завражнова. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 164 с.
3. Сахарная свекла. Современные технологии возделывания. – Воронеж: ВНИИСС, 2015.
4. Система земледелия нового поколения Тамбовской области / под ред. А. В. Леонова, С. Н. Воропаева. – Тамбов: Изд-во Першина Р. В., 2016. – 437 с.
5. Попов, А. И. Инвестиционная привлекательность аграрного сектора экономики Тамбовской области / А. И. Попов, А. Г. Павлов // Формирование организационно-экономических условий эффективного функционирования АПК: сборник научных статей Междунар. научн. конференции. – Минск, 2018. – С. 282-286.

УДК 636.52 /.58.033.087.8

ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ТЗ НА ПОКАЗАТЕЛИ ПРОДУКТИВНОСТИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Усенко Б. А. – студент

Научный руководитель – **Юркевич В. В.**

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»

г. Витебск, Республика Беларусь

В Республике Беларусь уделяется большое внимание разработке новых биологически активных препаратов, организации их производства, а также внедрению их в промышленное животноводство. Используют также и антибиотики при выращивании цыплят-бройлеров с целью лечения и профилактики инфекций бактериальной этиологии. Эти препараты хорошо зарекомендовали себя при применении в научно-производственных опытах. Они показали высокую эффективность при индивидуальном и комплексном применении в профилактике желу-

дочно-кишечных заболеваний, токсикозов и гиповитаминозов, а также как стимуляторы роста животных и птицы.

В настоящее время имеется широкий выбор кормовых добавок и комплексов, позволяющих повысить эффективность производства. Одним из таких является иммуностимулирующий пробиотикосодержащий комплекс биологически активных веществ с кормовым пробиотиком Муцинол.

Фармакологические свойства иммуностимулирующего мультиэнзимного пробиотикосодержащего комплекса биологически активных веществ для цыплят-бройлеров обусловлены входящими в ее состав комплексом витаминов, микро- и макроэлементов, которые при поступлении в организм нормализуют основные обменные процессы у животных, способствуют процессам переваримости и использования питательных веществ кормов, снижению заболеваемости, повышению сохранности и прироста живой массы. Пробиотик Муцинол представляет собой стабилизированные культуры симбиотных микроорганизмов (обладающие антагонистической активностью и обеспечивающие восстановление нормальной микрофлоры), является препаратом полностью природного происхождения и не содержит в своем составе ГМО. Кормовая добавка задавалась согласно схеме опыта указанной в таблице. Подопытные цыплята-бройлеры получали стандартные полнорационные комбикорма, которые по питательности соответствовали требованиям ТУ ВУ 300073213.002–2010. Кормление птицы осуществляли по общепринятым в птицеводстве технологиям. Комбикорм сбалансирован по содержанию основных питательных веществ.

Таблица – Схема опытов цыплят-бройлеров

Группы	Особенности кормления цыплят-бройлеров
1-я (контроль)	Основной рацион (ОР): предстартер (1-10-й день), стартер (11-24-й день), гровер (25-37-й день), финишер (с 38-го дня и до убоя); сбалансированный по всем параметрам питательности, макро-, микроэлементам и витаминам, без дополнительных добавок каких-либо препаратов
2-я опытная	ОР + кормовая добавка Старт ТЗ (Пробиомикс) (0,1 г/кг)
3-я опытная	ОР + кормовая добавка Старт ТЗ (Пробиомикс) (0,2 г/кг)
4-я опытная	ОР + кормовая добавка Старт ТЗ (Пробиомикс) (0,3 г/кг)
5-я опытная	ОР + кормовая добавка Старт ТЗ (Пробиомикс) (0,4 г/кг)

Введение в рацион цыплят-бройлеров кормовой добавки Старт ТЗ в дозе 0,2 г/кг комбикорма способствует увеличению живой массы на 14,62 %, среднесуточного прироста на 17,26 %, повышению сохранности на 6,84 % и снижению падежа птиц до 2,12 %. Затраты кормов на 1 кг прироста живой массы составляют 1,72 кг. Живая масса в 42 дня – 2450 кг.

Очевидно, что введение в комбикорм кормовой добавки ТЗ в дозировке 0,2 г/кг комбикорма не вызывает осложнений и не оказывает побочного действия на организм птицы, а способствует повышению основных зоотехнических показателей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гласкович, М. А. Влияние кормовых антибиотиков на кишечный микробиоценоз сельскохозяйственных животных: краткий аналитический обзор / М. А. Гласкович, Е. А. Капитонова // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск: ВГАВМ, 2010. – Т. 46, вып. 1, ч. 1. – С. 90-92.
2. Особенности нормированного кормления сельскохозяйственной птицы / М. Гласкович [и др.] // Ветеринарное дело. – 2016. – № 6 (60). – С. 25-29.
3. Опыт корректировки рационов цыплят-бройлеров в условиях птицефабрик республики Беларусь / М. А. Гласкович [и др.] // Международный вестник ветеринарии INTERNATIONAL BULLETIN OF VETERINARY MEDICINE. – Санкт-Петербург: ФГБОУ ВПО Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2018. – № 1. – С. 33-40.
4. Препараты микробного происхождения и их влияние на биологический ресурс цыплят-бройлеров : рекомендации производству / М. А. Гласкович [и др.]. – Горки: БГСХА, 2017. – 92 с.
5. Технологии производства яиц и мяса птицы / М. Гласкович [и др.] // Ветеринарное дело. – 2015. – № 11 (53). – С. 19-25.

УДК 633.2/4: 615.322

ПРОДУКТИВНОСТЬ АГРОФИТОЦЕНОЗОВ С УЧАСТИЕМ РАЙГРАСА ОДНОЛЕТНЕГО

Хамиди Е. З. – студент

Научный руководитель – **Шлома Т. М.**

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»

г. Витебск, Республика Беларусь

Решение существующей проблемы по производству растительных кормов может осуществляться за счет создания многокомпонентных агрофитоценозов с включением в травостои бобовых и злаковых культур [1, 2]. Поэтому целью работы явилось изучить продуктивность агрофитоценозов с участием райграса однолетнего.

Исследования проводились на дерново-подзолистой среднесуглинистой, среднеплодородной почве. Объектами исследований явились агрофитоценозы с участием райграса однолетнего. Предметом изучения – дозы минерального азота. Схема опыта предполагала следующие варианты: 1. Райграс однолетний, без азота; 2. Райграс однолетний, N₁₈₀; 3. Вика яровая + Ячмень + Райграс однолетний, без азота; 4. Вика

яровая + Ячмень + Райграсс однолетний, N_{45+60} ; 5. Горох полевой + Ячмень + Райграсс однолетний, без азота; 6. Горох полевой + Ячмень + Райграсс однолетний, N_{60+60} ; 7. Люпин узколиственный + Ячмень + Райграсс однолетний, без азота; 8. Люпин узколиственный + Ячмень + Райграсс однолетний, N_{45+60} .

Урожайность агрофитоценозов во многом определяется плотностью стеблестоя в посеве во время уборки. На ее величину непосредственное влияние оказывает количество высеванных семян на единице площади и их полевая всхожесть. Поэтому с целью расчета норм высева нами были проведены лабораторные анализы по установлению лабораторной всхожести изучаемых культур. У семян райграсса однолетнего она составила 88 %, у бобовых культур – 90-92 %.

Для получения равномерных и дружных всходов необходимо создать благоприятные условия. С этой целью было проведено послепосевное прикапывание. Подсчет взошедших растений показал, что полевая всхожесть семян колебалась в зависимости от вида растения. У райграсса однолетнего она находилась на уровне 74-78 %. Наиболее плотное появление всходов отмечено у люпина узколистного – 88-90 %. У вики яровой и гороха полевая всхожесть колебалась в пределах 72-79 %. Достаточно высокую полевую всхожесть семян обеспечили температура почвы на глубине заделки семян и достаточное количество почвенной влаги. Внесение минеральных азотных удобрений и посев культур в различных ценозах не повлияли на данную величину.

Нами установлено, что в варианте без удобрений урожайность зеленой массы райграсса однолетнего сформировалась на уровне 14,0 т/га, а при трехкратном внесении азота в дозе по 60 кг д. в./га она за три укоса составила 48 т/га. При этом максимальная продуктивность посева райграсса однолетнего была отмечена в первом укосе, минимальная – в третьем укосе.

Урожайность зеленой массы в смешанных посевах зависела как от вида бобового компонента, так и от дозы внесения минерального азота. Включение в травосмесь бобового компонента даже без внесения азота позволило сформировать уровень надземной биомассы за три укоса от 40,2 до 55,4 т/га. Использование минерального азота при возделывании бобово-злаковых смесей с подсевом райграсса однолетнего обеспечили прибавку урожайности зеленой массы – 5,0-12,5 т/га.

Однако среди изучаемых смесей отмечаются различия по величине прибавки урожайности зеленой массы. Так, посевы люпина узколистного со злаковыми культурами при двукратном внесении минерального азота ($N_{45} + N_{60}$) обеспечили прибавку зеленой массы на 12,2 т/га, с горохом – 12,5 т/га, а с участием вики яровой – лишь 5,0 т/га.

Анализ экспериментальных данных показал, что долевое участие в формировании объема надземной биомассы зависело от видового состава кормовых культур. Следует отметить, что первый укос в урожае зеленой массы в зависимости от варианта от 43 до 57 % представлен бобовым компонентом. Наибольшую урожайность зеленой массы обеспечили посевы с викой яровой (29,9 т/га), наименьшую – с горохом (22,7 т/га) в вариантах без внесения азота. При использовании минерального азота урожайность зеленой массы увеличивалась незначительно. Во втором и третьем укосе приоритет участия в ценозе явно принадлежал райграсу однолетнему. Сложившаяся во время вегетационного периода погодные условия позволили обеспечить урожайность зеленой массы во втором укосе в смешанных посевах без использования азота 14,8-16,6 т/га, а при внесении азота – 18,8-20,0 т/га. Аналогичная закономерность отмечена и при формировании третьего укоса. Однако величина урожая зеленой массы была значительно ниже и составила соответственно укосам 4,6-8,9 и 6,0-8,9 т/га.

Таким образом, формирование высокой урожайности зеленой массы райграса однолетнего в одновидовых посевах требует внесения не менее 180 кг д. в./га минерального азота. Включение в травосмесь бобового компонента позволило обеспечить урожайность зеленой массы без применения азотных удобрений на уровне 40,2 до 55,4 т/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лукашевич, Н. П. Формирование семян гороха в зависимости от азотного питания в условиях Витебской области / Н. П. Лукашевич, Т. М. Шлома // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. 2005. – № 2. – С. 43-47.
2. Шлома, Т. М. Эффективность внесения минерального азота в посевах гороха / Т. М. Шлома // Земляробства і ахова раслін. 2003. – № 6. – С. 19-22

УДК 631.81:633.15

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КАРБАМИДА С ДОБАВКОЙ МИНЕРАЛА ТРЕПЕЛ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КУКУРУЗЫ

Хомич В. А., Баранов М. В., Яцкевич И. И., Лухтан В. И. – студенты
Научный руководитель – **Бородин П. В.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь

Продуктивность сельскохозяйственных культур тесно связана с условиями внешней среды, в частности с плодородием почвы. Воздействие почвы на урожайность определяется запасами в ней элементов

питания и влаги, реакцией почвенной среды и содержанием органического вещества, физическими и биологическими свойствами.

В последнее время для повышения плодородия почв все большее внимание уделяется поиску эффективных способов применения разных видов природного минерального сырья. К числу таких материалов следует отнести, прежде всего, высококремнистую породу трепел. С точки зрения агроэкологических требований к средствам химизации она безопасна и ее использование в земледелии представляет значительный интерес. Трепел улучшает водный и воздушный режим почвы, совершенствует структуру верхнего плодородного горизонта, проявляет себя как мелиорант. Благодаря повышенному содержанию кальция трепел способствует нормализации кислотности почв, активизирует деятельность полезных микроорганизмов, ускоряет формирование корневой системы растений.

В связи с этим нами были проведены исследования по изучению влияния карбамида с добавкой минерала трепел на урожайность зерна кукурузы. Опыты проводились на дерново-подзолистой связносупесчаной почве со следующими агрохимическими показателями: содержание гумуса – 1,94-2,0 %, P_2O_5 – 219-233 мг/кг почвы, K_2O – 194-205 мг/кг почвы, pH_{KCl} – 6,0-6,1. В схему опыта были включены 3 варианта: 1. $P_{60}K_{150}$ + 50 т/га орг. уд. – Фон (контроль); 2. Фон + $N_{100} + 30$ (карбамид); 3. Фон + $N_{100} + 30$ (карбамид с добавкой минерала трепел).

Анализ полученных урожайных данных показал, что внесение карбамида способствовало достоверному увеличению урожайности зерна кукурузы на 25,1 ц/га. Еще большую прибавку урожая обеспечило внесение карбамида с добавкой минерала трепел – 30,7 ц/га.

Внесение азотных удобрений определило изменение показателей структуры урожая кукурузы. Под влиянием карбамида и карбамида с добавкой минерала трепел, по сравнению с фоновым вариантом, масса зерен в одном початке возросла соответственно на 18,2 и 21,5 г, масса 1000 зерен – на 22,8 и 27,7 г.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ПОСЕВНЫХ ПЛОЩАДЕЙ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ

Шапыро В. П. – студент

Научный руководитель – **Лукашевич Н. П.**

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины»

г. Витебск, Республика Беларусь

Состояние жизненного уровня человека неразрывно связано с производством и потреблением высококачественных и биологически полноценных продуктов питания. В настоящее время ценность продуктов питания определяется главным образом содержанием в них белков, которые являются единственным источником аминокислот, из которых организм человека строит собственные белки. Мясо, молоко и продукты их переработки характеризуются высокой биологической и пищевой ценностью. Продукция отрасли скотоводства не только удовлетворяет общество в ценных продуктах питания, промышленность в сырье, но определяет экономическое и финансовое состояние агропромышленного комплекса республики. Производство молока с экономической точки зрения является наиболее выгодным по сравнению с другими видами животноводческой продукции. Для этого необходимо обеспечить рационы коров полноценными кормами, которые должны соответствовать уровню их продуктивности.

Большое значение для эффективного производства кормов имеет научно обоснованное планирование структуры посевных площадей под кормовыми культурами. Увеличение урожайности кормовых культур основывается на внедрении новых высокопродуктивных сортов и гибридов кормовых культур, а также современных технологиях их возделывания [1, 2].

Целью наших исследований являлось проведение анализа основных показателей экономической эффективности по производству сельскохозяйственной продукции и разработка оптимальной структуры посевных площадей кормовых культур в ОАО «Экспериментальная база «Пенчин» Буда-Кошелевского района Гомельской области.

Материалом для исследования являлись данные землеустройства, документы бухгалтерской и статистической отчетности, кормовые ведомости, кормовой баланс.

Хозяйство имеет мясо-молочное производственное направление. В 2019 г. земельная площадь хозяйства составила 7805 га, в т. ч. сель-

хозугодий – 7226 га, из них пашни – 4569 га. Известно, что в затратах по производству молока наибольшую долю занимает себестоимость корма, поэтому разработка оптимальной структуры посевных площадей кормовых культур и поиск путей с целью увеличения их урожайности является актуальной задачей в данном предприятии. Изучив потенциальные возможности сельскохозяйственного предприятия, нами разработана структура посевных площадей на поголовье 1700 коров дойного стада при планируемом удое 4000 кг молока. Для достижения запланированного производства кормов необходимо обеспечить урожайность кормовых культур зеленой массы многолетних трав – 300 ц/га, однолетних смесей – 250 ц/га, кукурузы на силос – не менее 350 ц/га; корнеплодов полусахарной свеклы – 450 ц/га, зерна ячменя – 60 ц/га и семян гороха – 25 ц/га. С этой целью необходимо приобрести семена современных видов и сортов кормовых культур и обеспечить их технологию возделывания.

На основе расчетов потребности в различных видах кормов для дойного стада крупного рогатого скота и в соответствии с планируемой урожайностью кормовых культур была определена структура посевных площадей. Для производства требуемого количества объемистых травяных кормов земельная площадь под многолетними травами должна составить 1041 га, однолетними смесями – 376 га, кукурузы на силос – 524 га, полусахарной свеклы – 215 га, под зерновыми и зернобобовыми культурами – 634 га. В сумме общая посевная площадь для обеспечения кормами рационов коров дойного стада составит 2763 га. Валовое производство кормов при использовании расчетных площадей кормовых культур в пересчете на кормовые единицы увеличится на 80 ц (0,1 %) и составит 87900 ц кормовых единиц. Посевная площадь под кормовыми культурами уменьшится, по сравнению с предыдущим годом, на 47 га, или на 1,67 %. Посевы кормовых культур будут занимать 2763 га. Выход кормовых единиц увеличится на 0,6 ц/га, или на 1,9 %, и составит 31,8 ц/га. За счет оптимизации структуры посевных площадей кормовых культур в предприятии удой на корову за год может быть увеличен на 58 кг. При этом себестоимость производства 1 т молока снизится на 4 руб., и от реализации молока прибыль может быть увеличена на 3,6 %, а уровень рентабельности повысится на 1,0 п. п. и составит 22,1 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Реализация биологического потенциала продуктивности однолетних и многолетних агрофитоценозов: монография / Н. П. Лукашевич, Н. Н. Зенькова. – Витебск: ВГАВМ, 2014. – 206 с.
2. Лукашевич, Н. П. Биолого-технологические аспекты зернобобовых культур и их роль в кормопроизводстве / Н. П. Лукашевич. – Витебск, 2005. – 18 с.

ИНДУКЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ ПИГМЕНТОВ У *BACILLUS THURINGIENSIS* BERLINER

Шейн А. А.¹ – студент

Научный руководитель – Войтка Д. В.²

¹ – Белорусский государственный университет

г. Минск, Республика Беларусь;

² – РУП «Институт защиты растений»

аг. Прилуки, Республика Беларусь

Биопрепараты на основе энтомопатогенных бактерий *Bacillus thuringiensis* (Bt) активно используются в контроле фитофагов. Факторы окружающей среды, такие как УФ-облучение, со временем снижают их активность. Штаммы, образующие пигмент меланин, обладают повышенной устойчивостью к УФ и ростостимулирующим свойствам [1, 2]. Получение пигментированных вариантов штаммов Bt является перспективным направлением их селекции. Известно, что культивирование Bt в присутствии тирозина и при 42 °С индуцирует образование меланина у бесцветных штаммов [3, 4].

С целью изучения возможности синтеза меланина штаммами Bt коллекции РУП «Институт защиты растений» (С-10, С-11, С-16, С-17, С-19, 17-91, 18-91, 19-91, 20-91, 23-91, 28-91, 29-91) культивирование проводили на ГРМ-агаре с 0,1 % L-тирозина при различных температурных режимах.

Отмечено, что штаммы Bt 17-91, 18-91, 23-91 и 28-91 окрашивали питательную среду в темно-оранжевый, рыжий цвет. Колонии имели розоватый оттенок и на 5-7 сутки формировали четкие прозрачные зоны на мутном фоне среды, что свидетельствовало о наличии тирозиназной активности. Край зоны растворения у штаммов Bt 17-91, 18-91 и 28-91 находился в 2-4 мм от края макроколоний. Штаммы Bt 17-91 и 18-91 образовывали пигмент на 3 сутки культивирования. Наиболее активно растворял тирозин штамм Bt 23-91 (до 10 мм от края на 5 сутки). Штаммы Bt 23-91 и 28-91 образовывали пигмент после 7 суток роста. Штамм Bt 28-91 диссоциировал с образованием коричневого мутанта с диффузией пигмента в среду на 5-е сутки роста. Окраска сохранялась при пересеве на среды без добавления тирозина и при комнатной температуре.

В результате исследований доказана возможность некоторых коллекционных штаммов Bt к синтезу меланина.

ЛИТЕРАТУРА

1. Меланиногенные штаммы *Bacillus thuringiensis*: перспективы применения / С. В. Аветисян [и др.] // Ўзбекистон. – 2020. – Т. 120. – № 1. – С. 74-80.
2. Инсектицидная активность меланиногенных штаммов *Bacillus thuringiensis* / А. С. Овсеян [и др.] // Роль бот. садов и дендрариев в сохранении, изучении и устойчивом использовании разнообразия раст. мира: материалы междунар. науч. конф., посвящ. 85-летию Центрального бот. сада НАН Беларуси, Минск, 6-8 июня 2017. – Минск, 2017. – С. 86-89.
3. Melanin Pigment Formation and Increased UV Resistance in *Bacillus thuringiensis* following high temperature induction / L. Ruan [et al.] // System. Appl. Microbiol. – 2004. – Т. 27. – P. 286-289.
4. A *Bacillus thuringiensis* host strain with high melanin production for preparation of light-stable biopesticides / Liu F. [et al.] // Annals of Microbiology. – 2013. – Vol. 63, n. 3. – P. 1131-1135.

УДК 633.511:575.1.22.2.

УСТАНОВЛЕНИЕ ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИХ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ ВИДА *G. MUSTELINUM* MIERS EX WATT

Эргашев У. И. – студент

Научный руководитель – Рафиева Ф. У.

Ташкентский государственный аграрный университет
г. Ташкент, Республика Узбекистан

В настоящий период при создании новых сортов хлопчатника, отвечающих мировым стандартам, требуется обоснование филогении и эволюцию рода *Gossypium* L., оценка хозяйственно ценных признаков видов и форм секции *Magnibracteolata* Tod., эффективного использования генетического потенциала диких и рудеральных видов хлопчатника и привлечение их в генетико-селекционные исследования. Вид *G. mustelinum* Miers ex Watt обладает хозяйственно ценными признаками и свойствами, отличается крепостью и шелковистой нежностью.

Целью исследования является установление филогенетических взаимоотношений вида *G. mustelinum* с представителями внутривидового разнообразия видов *G. hirsutum* L. и *G. barbadense* L., а также с видом *G. darwinii*, получение доноров с новой генетической основой на основе межвидовой гибридизации.

Зарубежными учеными J. F. Wendel et al. (2015) были изучены вопросы филогении и эволюции рода *Gossypium* L., последняя классификация этого рода создана Р. А. Fryxell (1992). В. W. Gardunia (2006) использовал вид *G. mustelinum* в создании генетического разнообразия хлопчатника и установил высокую степень наследуемости таких при-

знаков, как длина волокна, выход волокна, масса хлопка-сырца одной коробочки в процессе передачи ценных признаков этого вида в элитные сорта.

В исследованиях были проведены более 400 скрещиваний, получены 22 межвидовых гибридных комбинаций F_1 . Определена степень завязываемости полноценных семян в гибридных коробочках F_0 . Установлена высокая степень скрещиваемости при участии вида *G. mustelinum* в качестве материнской формы, а низкая степень отмечена в качестве отцовской формы. Однако по степени завязываемости полноценных семян в гибридной коробочке, в комбинациях, где вид *G. mustelinum* участвовал в качестве материнской формы, отмечены низкие показатели, а при участии его в качестве отцовской формы степень завязываемости семян была высокая. Это свидетельствует, что вид *G. mustelinum* имеет узкий ареал в качестве древнего эндемика и при использовании его в качестве материнской формы ограничено чужеродное опыление со стороны. Установлен самый высокий (87,2 %) показатель по степени завязываемости полноценных семян в гибридной коробочке в комбинации *ssp. glabrum var. marie-galante* x *G. mustelinum*, что указывает на филогенетическую близость вида *G. mustelinum* с культурно-тропической формой *ssp. glabrum var. marie-galante*.

Несмотря на высокие показатели жизнеспособности пыльцевых зерен, отмечена низкая степень завязываемости полноценных семян в коробочке у гибридов F_1 и их родительских форм. Широкая изменчивость по завязываемости полноценных семян в коробочке отмечена у представителей внутривидового разнообразия видов *G. hirsutum* (69,6-89,4 %) и *G. barbadense* (57,2-83,1 %), а также у вида *G. darwinii* (65,5 %). У межвидовых гибридов F_1 *G. mustelinum* x *G. hirsutum*, *G. mustelinum* x *G. barbadense* и *G. mustelinum* x *G. darwinii* процент завязываемости полноценных семян в коробочке соответственно составил 40,1-85,9 %, 51,4-71,8 % и 63,4-71,9 %. Отмечено, что завязываемость полноценных семян в коробочке, т. е. урожайность гибридов F_1 и их родительских форм связана не только с жизнеспособностью пыльцевых зерен, но и зависит от факторов внешней среды (температура, влажность и др.), некоторых нарушений в процессе микро- и макроспорогенеза, а также от влияния материнской цитоплазмы.

Установлена филогенетическая близкородственность вида *G. mustelinum* с культурно-тропической формой (*ssp. glabrum var. marie-galante*) вида *G. hirsutum* L.; раскрыта связь низкой степени завязываемости полноценных семян в коробочке при использовании вида *G. mustelinum* в гибридизации в качестве материнской формы с его

эндемичностью и ограниченностью чужеродного опыления в процессе эволюции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Wendel, J. F. Taxonomy and evolution of the cotton genus *Gossypium* L. / J. F. Wendel, C. E. Grover // In: Cotton. – Ed. . – Edited by D. D. Fang, R. G. Percy. – ASA, CSSA, SSSA, Madison, 2015. – P. 25-44.
2. Fryxell, P. A. A revised taxonomic interpretation of *Gossypium* / P. A. Fryxell // *Rheede*, 1992. – № 2. – P. 108-165.
3. Gardunia, B. W. Introgression from *G. mustelinum* and *G. tomentosum* into upland cotton, *G. hirsutum* / B. W. Gardunia // Ph. D. thesis, Texas A&M University, Texas. – 2006. – 6 p.

УДК 631.811.98:633.19"324"

ВЛИЯНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОБНОГО ПРЕПАРАТА БИОПРОДУКТИН НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ

Юнаш И. – студент

Научный руководитель – **Коженевский О. Ч.**

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

В последние годы в мировом сельском хозяйстве наблюдается замена традиционных минеральных удобрений на «микробные» биопрепараты, что способствует снижению высоких доз химикатов за счет замены их на более экологически чистые и экономически выгодные ресурсосберегающие технологии [1, 2].

Как показывают исследования, внесение в почву консорциума, включающего штаммы бактерий, способные разлагать трудноусвояемые субстраты и обогащать почву доступными источниками углерода, азота, фосфора, а также подавлять развитие патогенов зерновых культур, позволяет улучшить процесс разложения растительных остатков и, наряду с этим, повысить плодородие и продуктивность сельскохозяйственных культур [3, 4, 5].

В связи с этим целью исследований являлось изучение влияния микробного препарата на продуктивность озимого тритикале.

Полевые исследования по изучению продуктивности посевов озимого тритикале проводили на опытном поле УО «Гродненский государственный аграрный университет» в 2019-2020 гг. Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная, подстилаемая с глубины 0,5-0,7 м моренным суглинком. Агрохимические показатели пахотного горизонта: содержание подвижных форм фосфора – 205-226 мг, обменного калия – 185-187 мг на 1 кг почвы, pH_(KCl) – 4,86-5,6, гумуса –

1,81-2,19%.

Исследования проводились в звене севооборота: пропашные – яровые зерновые – озимые зерновые (картофель – яровой ячмень – озимое тритикале).

Схема опыта включала следующие варианты:

1. NPK (отчуждение соломы) – контроль;
2. NPK (отчуждение соломы) + Биопродуктин (до посева);
3. NPK (отчуждение соломы) + Биопродуктин (по всходам);
4. NPK (отчуждение соломы) + Биопродуктин (до посева и по всходам).

Полевой опыт закладывался в соответствии с общепринятой методикой [6] в 3-кратной повторности методом расщепленных делянок. Общая площадь делянки – 180 м² (6 х 30), учетная – 120 м² (4 х 30), расположение делянок систематическое.

Микробный препарат Биопродуктин вносился вслед за уборкой ярового ячменя с последующей заделкой лулицейником и по вегетирующим растениям озимого тритикале в фазу начало выхода в трубку.

В качестве объекта исследований высевалось озимое тритикале (сорт Жыцень).

В результате исследований установлено, что в 2019 г. внесение микробного препарата по вегетирующим растениям озимого тритикале весной, а также в сочетании с послеуборочным применением биопрепарата по стерне позволило получить достоверную прибавку урожайности зерна озимого тритикале на уровне 3,3 и 3,6 ц/га соответственно. В 2020 г. максимально достоверное увеличение урожайности (5,5 ц/га) обеспечило применение микробного препарата до посева с повсходным внесением. В данном варианте была получена максимальная урожайность зерна в среднем за 2 года – 50,4 ц/га.

Как известно, итоговая урожайность любой культуры складывается из производной элементов структуры урожая. Применение Биопродуктина в среднем за два года способствовало увеличению количества продуктивных стеблей с 415 шт./м² в контрольном варианте до 421-429 шт./м².

Положительно сказалось применение микробного препарата и на массу 1000 зерен: если в контрольном варианте масса 1000 зерен была 37,8 г, то в вариантах с внесением Биопродуктина до посева и по всходам составила 38,7-39,8 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Завалин, А. А. Биопрепараты, удобрения и урожай / А. А. Завалин. – М.: ВНИИА. – 2005. – 302 с.
2. Чекмарев, П. А. Мониторинг плодородия пахотных почв Центрально-Черноземных областей России / П. А. Чекмарев, С. В. Лукин // Агрохимия. – 2018. – № 4. – С. 11-22.

3. Овсянников, Ю. А. Теоретические основы эколого-биосферного земледелия / Ю. А. Овсянников. – Екатеринбург: изд-во Урал. Ун-та, 2000. – 264 с.
4. Дедов, А. В. Приемы биологизации и воспроизводство плодородия черноземов / А. В. Дедов, М. А. Несмеянова, Н. Н. Хрюкин // Земледелие. – 2012. – № 6. – С. 4-6.
5. Влияние комплексного микробного удобрения Жыцень на темпы разложения соломы и пожнивно-корневых остатков сельскохозяйственных культур / Д. В. Маслак [и др.] // Труды БГУ, 2014. – Т. 9, Ч. 1 – С. 96-101.
6. Дудук, А. А. Научные исследования в агрономии: учеб. пособие / А. А. Дудук, П. И. Мозоль. – Гродно: ГГАУ, 2009. – 336 с.

УДК 42:633.853.494 (470.53)

THE PROSPECT OF GROWING SPRING RAPESEED IN PERMSKY KRAY, RUSSIA

Konstantinova T. – student

Scientific advisor – **Fotina O. V.**

Perm State Agro-Technological University named after Academician D. N. Pryanishnikov
Perm, Russia

Rapeseed (*Brássicanápus*) is an important forage crop which importance is underestimated. In the region, animal husbandry is developed, so it was decided to prove the advantage of rapeseed in terms of yield among other crops by the example of a zoned variety and using mineral fertilizers. For dairy producers in the Permsky Kray, the issue of optimizing feed costs and at the same time maintaining the quality of finished products is always relevant. Rapeseed has high reproduction efficiency [1]. The cost of rapeseed seeds is 40% higher than the cost of grain seeds, which is more than compensated for by greater efficiency.

The purpose of the research is to determine the most optimal doses of mineral fertilizers for spring rapeseed to obtain an economic justification for its cultivation.

In autumn after harvesting the predecessor of oats, stubble was shelled to a depth of 6-8 cm. Two weeks after the husking, a deep ploughing plough with a forearm to a depth of 20-22 cm was carried out. In the spring, early harrowing will be carried out across the plowing in two tracks to a depth of 5-6 cm. The application of mineral fertilizers will be carried out under pre-sowing cultivation (background). Fertilizer doses are calculated by the balance method based on the removal of nutrients by spring rapeseed. We plan to carry out pre-sowing cultivation and harrowing in two tracks. To ensure good contact of seeds with the soil, pre-sowing rolling of the ground surface with ring-spur rollers will be carried out.

Sowing of seeds is carried out to a depth of 2 cm, with the physical

ripeness of the soil. The seeding rate is 1.5 million germinated seeds per hectare. In the spring, a one-factor experiment will be performed using the Dospekhov method [2]. The necessary resources for the experiment are available, since the experiments will be conducted on experimental fields with the necessary equipment. The soil of the experimental site is characterized by a low content of humus, nitrogen, phosphorus and potassium. This is typical for the soils of the Permsky Kray, so the experiment with the introduction of mineral fertilizers and the impact on crop yields is more relevant than ever. Spring rapeseed, due to the use of mineral fertilizers, becomes more resistant to adverse environmental factors, to diseases, and accelerates the development and maturation of seeds.

To form a full-fledged crop of spring rapeseed seeds, it is necessary to take into account the peculiarities of the growing season of the crop. During the budding period, when the growth processes are intensive, the plants need additional nutrition. The lack of elements of mineral nutrition during this period causes the oppression of plants and a decrease in their productivity. As shown by the research of R. B. Nurlygayanov et al. [3], the weight of seeds from the spring rapeseed plant of the Yubileyny variety without fertilizing during this morphological period was 1.68 g, and in the variant with a higher level of nitrogen nutrition – 3.22 g.

According to the results of studies by E. B. Dedov, I. A. Nijlyayev, and G. N. Koniev [4], it is recommended to apply nitrogen fertilizers in doses of 90-120 kg/ha to increase the productivity and yield of spring rapeseed seeds to 2.5 t/ha. When applying nitrogen fertilizers in doses of 90-120 kg / ha, the number of branches (from 15 to 27 pcs.) and pods per plant (from 74 to 107 pcs.) increased.

Phosphorus nutrition has a positive effect on the formation of rapeseed growth and development. Phosphorus is involved in the construction of protein molecules of enzymes, significantly affects photosynthesis, respiration, fat formation and root growth. The application of phosphorus fertilizers allows plants to better tolerate drought, accelerates the maturation of seeds and increases the productivity of rapeseed. With the lack of this element, the leaves have a dark green color, plant growth and the formation of the root system are slowed down [5].

Thus, there is no consensus in the literature on the use of optimal doses of mineral fertilizers. Data on the effect of mineral fertilizers on the quality indicators of rapeseed oil seeds are also contradictory. Therefore, the study of the reaction of rapeseed varieties to changes in the doses of mineral fertilizers is an urgent area of research in the conditions of Permsky Kray, where such studies have not yet been conducted.

REFERENCES

1. Kurbangaliev, R. N. Influence of the timing and seeding rates on the yield of spring rape varieties in the Middle Urals / R. N. Kurbangaliev, A. S. Bogatyreva, E. D. Akmanaev // Perm Agrarian Journal. – 2018. – No. 1 (21). – Pp. 64-69.
2. Dospekhov, B. A. Field experiment technique (with the basics of statistical processing of research results) – 5th ed., Rev. and add. – M.: Agropromizdat, 1985. – 351 p.
3. Features of the mineral nutrition of spring rape / R. B. Nurlygayanov [et al.] // International Agricultural Journal. 2019. No. 1 (367). – Pp. 29-31
4. Dedov, E. B. Technology of cultivation of spring rape in the rice crop rotation of Kalmykia / E. B. Dedov, I. A. Nijlyayev, G. N. Koniev // Bulletin of the Kalinsky University. – 2014. – № 2. – Pp. 13-20.
5. Barannikova, E. V. Recommendations for the use of nitrogen fertilizers in agriculture of the Novosibirsk region / E. V. Barannikova, A. G. Dorogush, M. F. Sharovar // Soil Research and Application of Fertilizers. – 1984. – № 1. – Pp. 58-65.

УДК 636.086.783

INFLUENCE OF THE CULTURE VESSELS ON CELL AMOUNT OF CHLORELLA VULGARIS

Nazin A. I. – student

Scientific advisor – **Fotina O. V.**

Perm State Agro-Technological University

Perm, Russia

The cultivation of algae is becoming more and more interesting. As an object of cultivation, green microalgae (*Chlorella* and *Scenedesmus*) are used, which have become the most popular in applied research. The suspension of *Chlorella vulgaris* can be used as animal feed, as a biofertilizer. It is rich in trace elements and vitamins. Also, the culture of *Chlorella vulgaris* can be used to produce biofuels. The issue of the productivity of the biomass of *Chlorella vulgaris* remains relevant to this day. The paper considers the medium and culture vessel to produce more *chlorella* cells as well as factors influencing the intensity of *chlorella* reproduction.

Key words: *Chlorella vulgaris*, algae, culture bottle, Murashige-Skoog (MS) medium, Bold and Chu-10.

Introduction. The productivity of the *chlorella* culture depends on the following factors: the design of the photobioreactor, the medium, the concentration of carbon dioxide, pH, temperature, and illumination [2].

The study of *Ch. vulgaris* properties depending on medium and culture vessels makes it possible to obtain a higher amount of cells and to widely use *Chlorella vulgaris* in animal husbandry for the production of non-traditional feed additives [3]. *Chlorella* is rich in nutrients that are easily absorbed in the form of essential amino acids, fats, vitamins, macro – and

microelements. In addition, it stimulates the immune system and has antibacterial properties. This makes it relevant to search for new technological solutions to accelerate the growth of chlorella biomass, increase its value and productivity. The share of energy processes of photosynthesis is decisive in the acceleration of growth processes in plants and algae, since the intensity of photosynthetic processes determines the yield of the crop [4].

Methodology of the study. The studies were carried out in a biotechnological laboratory. The aim of the study was to compare the cell amount of *Chlorella vulgaris* in different culture vessels (glass and plastic) with different media. Two main tasks were to be solved: i) to develop the culture of *Chlorella vulgaris* in the medium; ii) to determine the influence of the culture vessels on the cell count of *Chlorella vulgaris* culture.

The cultivation was carried out under optimal conditions for the cultivation of chlorella biomass: lighting, which provided photosynthesis. Daylight hours – 16 hours. The temperature is 20-24 °C. Murashige-Skoog (MS), Bold (BBM), and Chu-10 medium were used.

Results and discussions. On the Bold culture medium, the *Ch. vulgaris* culture formed 14 % fewer cells compared to the control medium MS(k). The most favorable medium for life and development for the culture of *Chlorella vulgaris* is the environment of Chu-10, the number of cells was 11.9 million pcs/ml (Table).

Table – Population dynamics of the *Chlorella vulgaris* culture

Medium	Vessel	Million pcs/ml	Million pcs/ml	+/- control	%
MS (control)	Glass	5,5 ± 3,3	5,7 ± 3,4	0	100
	Plastic	5,8 ± 3,4			
Chu-10	Glass	10,9 ± 4,7	11,9 ± 4,9	6,2	209
	Plastic	12,8 ± 5,1			
Bold (BBM)	Glass	5,4 ± 3,3	4,9 ± 3,1	-0,8	86
	Plastic	4,3 ± 2,9			
Middle	Glass	7,3	7,5		
	Plastic	7,6			

Also, the development of *Ch. vulgaris* culture was influenced by the type of culture vessel. In the control variant and the Chu-10 variant, the cultivation of algae in a glass bottle was inferior to plastic by 0.3 and 1.9 million pcs/ml of cells. But on the variant with the Bold environment, the inverse relationship is obtained. *Ch. vulgaris* performed excellent on the Chu-10 medium, compared to the control, MS(k), and BBM.

Conclusions. The plastic culture vessel had a positive effect on the amount of *Chlorella vulgaris*, which amounted to 7.6 million pieces/ml. The cell count of the culture of *Chlorella vulgaris* depended on the composition of the medium. The most favorable medium is the medium of Chu-10,

where the cell count was 11.9 million pcs/ml, compared to the MS(k) and Bold medium of 5.7 and 4.9 million pcs/ml, accordingly.

REFERENCES

1. Meshcheryakova, Yu. V. Cultivation of microalgae chlorella for the purpose of radiating biofuels / Yu. V. Meshcheryakova, S. A. Nagornov // Problems of Contemporary Science and Practice. Vernadsky University, 2012, no. 12. – PP. 33-36.
2. Meshcheryakova, Yu. V. Technology for obtaining biodiesel fuel from microalgae biomass / Yu. V. Meshcheryakova // Science in Central Russia. – 2013. – № 3. – C. 76-79.
3. Bogdanov, N. I. Suspension of chlorella in the diet of agricultural animals / N. I. Bogdanov. – Volgograd: Health and Environment, 2007. – 48 p.
4. Solovchenko, A. E. Physiological role of accumulation of neutral lipids by eukaryotic microalgae under stress / A. E. Solovchenko // Journal of Plant Physiology. – 2012. – Vol. 59, no. 2. – P. 192-202.

УДК 42:633.16 (470.53)

BARLEY IN CROP ROTATION IN THE PERMSKY KRAY, RUSSIA

Polyakova S. S. – student

Scientific advisor – **Fotina O. V.**

Perm State Agro-Technological University named after Academician D. N. Pryanishnikov
Perm, Russia

Relevance. Barley (*Hordeumsativum*) is a valuable food and feed crop. In Russia, barley is used mainly for feed purposes, since barley is rich in protein. One kilogram of barley grain contains 100 g of digestible protein and 1.28 feed units, which contributes to an increased yield of livestock products.

Barley is an excellent element of field crop rotations. The crop has a relatively short growing season, releases occupied fields early, and economically consumes moisture from the soil, which contributes to the use of barley before winter crops, as an insurance crop, if it is necessary to replant winter crops.

The experience of barley cultivation, accumulated in the advanced farms of Russia, shows that with the effective use of mineral fertilizers, compliance with crop rotations and good precursors for barley, advanced technologies of its cultivation and harvesting, taking into account the biological characteristics of the crop and the soil and climatic conditions of the zone, it is possible to obtain an average of 35-54 kg of grain per hectare.

Research objective. The aim is to study the influence of crop rotation types on the spring barley yield, its qualitative characteristics, as well as on economic and bioenergetic indicators. The solution of following tasks was necessary for the research: i) to study the influence of crop rotation types on

the yield and quality of barley; ii) to determine the quality indicators of the received products; iii) to give a bioenergetic and economic assessment of the proposed agricultural technologies for the cultivation of spring barley on soils in the Permsky Kray.

The methodology of the research. Barley is studied in a long-term stationary experiment in three types of crop rotations: barley as a monoculture; barley in a typical unabated crop rotation; barley in a crop rotation with saturation with legumes. Object of research is spring barley variety RodnikPri-kamya. The agricultural technology of crops in the experiment is generally accepted for the central zone of the Permsky Kray.

Tillage is the next: in the spring in early may will be early-spring harrowing of the soil; at the onset of physical maturity of the soil will be pre-sowing cultivation harrowing and rolling; crop; crop compaction (roughly, at the beginning of May), pre-emergence harrowing, it is planned to reduce the number of weeds on crops. In the fight against weeds, crops are planned to be sprayed with Magnum + Ballerina preparations in two phases – the beginning of earing and in the earing stage; harvesting at the stage of wax ripeness + straw harvesting after harvesting.

The results of the research. The analysis of the literature shows that in comparison with permanent crops and unsystematic cultivation, the effectiveness of crop rotation compliance is manifested in additional production with minimal material costs, product quality is improved, cost is reduced, and income is net and profitability is higher.

Based on the results of the research, it is planned to propose elements of the technology of cultivation of agricultural crops based on the use of techniques that ensure the production of competitive products, which will ultimately contribute to the increase in the efficiency of agricultural production.

It is assumed that after determining the yield and structure of barley, it will be possible to determine the most productive crop rotation for barley on the soils of the Permsky Kray.

REFERENCES

1. Abdullah, L. D. H. The effect of climate and water resources on growing wheat and barley crops in the Najaf governorate / L. D. H. Abdullah, L. D. M. K. Othman, L. I. A. H. Shaalan // Lark journal for philosophy, linguistics and social sciences. – 2020. – T. 2. – №. 37.
2. Akmanaeva, YU. A. Vliyaniye vidov sevooborota i sistemy udobreniya na kalijnnyj rezhim dernovo-melkopodzolistoj srednesuglinistoj pochvy (Influence of crop rotation and fertilizer system on potassium regime of sod-fine-podzolic medium-loamy soil) Perm Agrarian Journal. – 2019. – № 4. – C. 25-32.
3. Akmanaeva, YU. A. Produktivnost' yachmeniya sorta Bios-1 v zavisimosti ot soderzhaniya elementov pitaniya v dernovo-melkopodzolistoj tyazhelosuglinistoj pochve (Barley variety Bios-1 productivity depending on nutrient contents in sod-podsolic heavy loamy soils) Tavricheskij nauchnyj obozrevatel'. – 2007. – № 3. – C. 88-90.

4. Cammarano, D. Spatial and temporal variability of spring barley yield and quality quantified by crop simulation model / D. Cammarano, J. Holland, D. Ronga // *Agronomy*. – 2020. – T. 10. – №. 3. – C. 393.
5. Légère, A. Relative influence of crop rotation, tillage, and weed management on weed associations in spring barley cropping systems / A. Légère, N. Samson // *Weed science*. – 1999. – C. 112-122.
6. Marchenko, A. V. Ocenka potrebitel'skih svojstv i perspektivy uvelicheniya ob'emov proizvodstva zerna yarovogo yachmenya v Permskom krae (Estimation of consumer properties and increase of volumes of grain production of spring barley in the Perm region) *Moskovskij ekonomicheskij zhurnal*. – 2019. – № 9. – C. 225-230.
7. Postnikov, P. A. Urozhajnost' yachmenya v sevooborotah v zavisimosti ot fona pitaniya i meteorologicheskikh uslovij (Barley productivity in crop rotations depending on nutrition and weather conditions) *Zernovoe hozjajstvo Rossii*. – 2013. – № 4. – C. 47-50.
8. Fomin D. S., YAmaltdinova V. R., Teterlev I. S. Vliyanie vida para i fona pitaniya na zasorennost' posevov i produktivnost' sevooborotov (Influence of fallow type and nutrition background on sowings contamination and crop rotation) *Perm Agrarian Journal*. – 2016. – № 4. – C. 55-60.

СОДЕРЖАНИЕ

АГРОНОМИЯ, ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

Банюк А. В., Зимина М. В. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ БОРНЫХ УДОБРЕНИЙ В ПОСЕВАХ ПОДСОЛНЕЧНИКА	3
Бердиева Ш. О., Муминов Х. А. НАСЛЕДОВАНИЕ И ИЗМЕНЧИВОСТЬ ДЛИНЫ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА ВНУТРИ- И МЕЖВИДОВЫХ ГИБРИДОВ ХЛОПЧАТНИКА F ₁ , F ₂	5
Бибило Н. А., Гуж Е. М. ПРОДУКТИВНОСТЬ И УСТОЙЧИВОСТЬ К БОЛЕЗНЯМ МЯГКОЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ РОССИЙСКОЙ СЕЛЕКЦИИ В КОЛЛЕКЦИОННОМ ПИТОМНИКЕ	7
Булацкая В. И., Романюк А. В., Поддубная О. В. МОНИТОРИНГ СОДЕРЖАНИЯ РУТИНА В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ	9
Бухта Н. С., Перелайко С. С., Алексеев В. Н. УСЛОВИЯ ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ И ВИДЫ ЗЕМЕЛЬ БЕРЕЗОВСКОГО РАЙОНА БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ	11
Велесюк О. А., Шибанова И. В. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ ОЗИМОГО РАПСА В ОАО «ЖУРАВЛИНОЕ» ПРУЖАНСКОГО РАЙОНА БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ	13
Власюк А. Г., Мельник Т. В., Сидунова Е. В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДА МИРАВИС В СНИЖЕНИИ ВРЕДНОСТИ БУРОЙ ПЯТНИСТОСТИ ЛИСТЬЕВ МОРКОВИ	15
Гордун Т. В., Николайчик В. А., Поддубная О. В. ВЛИЯНИЕ НЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК НА СОДЕРЖАНИЕ ВИТАМИНА С В КЛУБНЯХ КАРТОФЕЛЯ	17
Завиновская А. С., Золотарь А. К. ВЛИЯНИЕ НЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК КОМПЛЕКСНЫМИ УДОБРЕНИЯМИ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО КОРНЕПЛОДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ	19
Каспер Е. В., Давидюк В. В., Зезюлина Г. А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДОВ В ДВУКРАТНЫХ СХЕМАХ ЗАЩИТЫ ПОСЕВОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ СОРТА ПАТРАС	22
Клюнчик К. П., Зенчик С. С. БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДА КОНВИЗО 1 В ПОСЕВАХ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ	24
Кожуро В. О., Шибанова И. В. АНАЛИЗ СИСТЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ ОЗИМОГО РАПСА В ФИЛИАЛЕ АГРОФИРМА «ЛЕБЕДЕВО» РУП «МИНСКЭНЕРГО» МОЛОДЕЧЕНСКОГО РАЙОНА МИНСКОЙ ОБЛАСТИ	26

Колесникович Т. Н., Бруйло А. С. СОХРАННОСТЬ УКОРЕНИВШИХСЯ ЧЕРЕНКОВ, РОСТ И РАЗВИТИЕ ОДНОЛЕТНИХ САЖЕНЦЕВ ДЕРЕНА БЕЛОГО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЯЕМЫХ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА	28
Колесникович Т. Н., Бруйло А. С. ВЛИЯНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ КОРНЕОБРАЗОВАНИЯ НА ПРИЖИВАЕМОСТЬ ОДРЕВЕСНЕВШИХ ЧЕРЕНКОВ ДЕРЕНА БЕЛОГО (CORNUS ALBA L.)	30
Король А. В., Тарасенко П. Л. ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ	32
Куровская Д. А., Шостко А. В. ВЛИЯНИЕ ДОЗ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПОКАЗАТЕЛИ СТРУКТУРЫ УРОЖАЯ ОВСА НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ СВЯЗНОСУПЕСЧАНОЙ ПОЧВЕ	33
Ладощенко С. М., Поддубная О. В. УНИКАЛЬНОСТЬ СВОЙСТВ МЕДИ И СЕРЕБРА С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ	35
Лукьяненко А. А., Дорджиев О. Ф. ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ОПУСТЫНЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ КАЛМЫКИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ АЭРОКОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ (АКФ)	37
Медведь В. И., Седляр Ф. Ф. ВЛИЯНИЕ ДОЗ И СРОКОВ ВНЕСЕНИЯ ЛИСТОВОГО УДОБРЕНИЯ TERRA- SORB COMPLEX НА УРОЖАЙНОСТЬ МАСЛОСЕМЯН ОЗИМОГО РАПСА	38
Москалина К. Р., Коженевский О. Ч. БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ПОЧВЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОБНОГО ПРЕПАРАТА БИОПРОДУКТИН	41
Мусурманова М., Курвантаев Р. ВЛИЯНИЕ МУЛЬЧИРОВАНИЯ ПРИ ГРЕБНЕВОМ ПОСЕВЕ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ХЛОПЧАТНИКА	43
Насута Н. В., Тарасенко С. А. НОВЫЕ ЭФФЕКТИВНЫЕ УДОБРЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА ООО «БЕЛАГРОФЕРТ»	45
Нилогова Е. А., Кондратьева М. А. АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ГУМУСНОГО СОСТОЯНИЯ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВ ЛЕСНОГО ПИТОМНИКА	46
Окунович Д. С., Тарасенко Н. И. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РОСТА И РАЗВИТИЯ ПРОРОСТКОВ НЕКОТОРЫХ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ	49
Пастухова А. А., Давидюк В. В., Зезюлина Г. А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДВУКРАТНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ ПРИМЕНЕНИЯ ФУНГИЦИДОВ В ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА СОРТАХ СКАГЕН И ТОБАК	51

Сидляревич А. А., Поделинский Е. И., Будилович М. В., Дорошкевич Е. И. ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ОСНОВЕ ГУМАТОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО КАРТОФЕЛЯ	53
Суслик А. Н., Михайлова С. К., Янкевич Р. К., Есис И. П. ОЦЕНКА СЕЛЕКЦИОННЫХ НОМЕРОВ МЯГКОЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ УРОЖАЙНОСТИ	54
Третьяков В. Е., Павлов А. Г. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ИСПЫТАНИЯ ГИБРИДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ В УСЛОВИЯХ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ РФ	56
Усенко Б. А., Юркевич В. В. ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ТЗ НА ПОКАЗАТЕЛИ ПРОДУКТИВНОСТИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ	58
Хамиди Е. З., Шлома Т. М. ПРОДУКТИВНОСТЬ АГРОФИТОЦЕНОЗОВ С УЧАСТИЕМ РАЙГРАСА ОДНОЛЕТНЕГО	60
Хомич В. А., Баранов М. В., Яцкевич И. И., Лухтан В. И., Бородин П. В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КАРБАМИДА С ДОБАВКОЙ МИНЕРАЛА ТРЕПЕЛ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КУКУРУЗЫ	62
Шапыро В. П., Лукашевич Н. П. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ПОСЕВНЫХ ПЛОЩАДЕЙ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ	64
Шейн А. А., Войтка Д. В. ИНДУКЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ ПИГМЕНТОВ У <i>BACILLUS THURINGIENSIS</i> BERLINER	66
Эргашев У. И., Рафиева Ф. У. УСТАНОВЛЕНИЕ ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИХ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ ВИДА <i>G. MUSTELINUM</i> MIER'S EX WATT	67
Юнаш И., Коженевский О. Ч. ВЛИЯНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОБНОГО ПРЕПАРАТА БИОПРОДУКТИН НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ	69
Konstantinova T. I., Fotina O. V. THE PROSPECT OF GROWING SPRING RAPESEED IN PERMSKY KRAY, RUSSIA	71
Nazin A. I., Fotina O. V. INFLUENCE OF THE CULTURE VESSELS ON CELL AMOUNT OF <i>CHLORELLA VULGARIS</i>	73
Polyakova S. S., Fotina O. V. BARLEY IN CROP ROTATION IN THE PERMSKY KRAY, RUSSIA	75